

## 平均顔表情画像に基づく顔表情・口開閉・男女認識 の共通手法の一検討

○周東 晃<sup>†</sup> 土屋 祐太<sup>†</sup> 田方 一樹<sup>†</sup>  
明星大学理工学部電気電子システム工学科<sup>†</sup>

石井 壮一郎<sup>‡</sup> 西村 優一<sup>‡</sup> 嶋 好博<sup>‡</sup>  
明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻<sup>‡</sup>

### 1 はじめに

顔画像に対し表情や口の開閉，男女の性別を認識する．表情と口の開閉など顔の属性は強い関連がある．本研究は顔の広域特徴を表情ごとの平均顔画像を用い，相関係数により照合する統一的な手法を提案する[1][2]．実験には ATR 顔表情データベース(DB99)を使用する[3]．

### 2 ATR 顔表情画像データベース(DB99)

ATR 顔表情データベース(DB99)[3]は，20 代後半から 30 代前半の男女 10 名の顔データである．10 種類の表情と顔角度・視線方向変化データが収録されている．本研究ではこの内，正面から撮影された 8 表情の顔画像計 232 枚を使用する．

#### 2.1 平均顔画像の作成

平均顔画像作成の流れは，まず，学習用として設定した顔画像を入力し，手動で顔領域を切り取り，64×64 ピクセルに正規化する．次に，画素ごとに画素値の平均を算出して平均顔画像の画素値とし，出力する．図 1 に切り取る領域を示す．図 2 に作成した平均顔画像の例を示す．

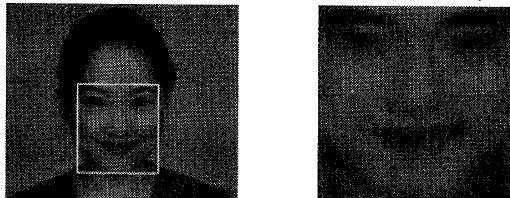


図 1 切り取る画像の部位

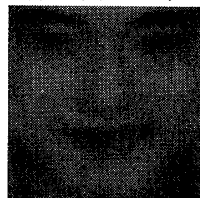


図 2 平均顔画像の例

#### 2.2 表情の大局特徴による認識基本処理

予め平均顔画像はグレイレベルで保存しておく．これら作成した平均顔画像(テンプレート画像)を入力し，サンプル画像とテンプレート画像を相関係数により比較する．算出した相関係数の値の最大値を検出し，その種類をサンプル顔画像の種類として出力する．図 3 に基本処理の流れ図を示す[4]-[6]．

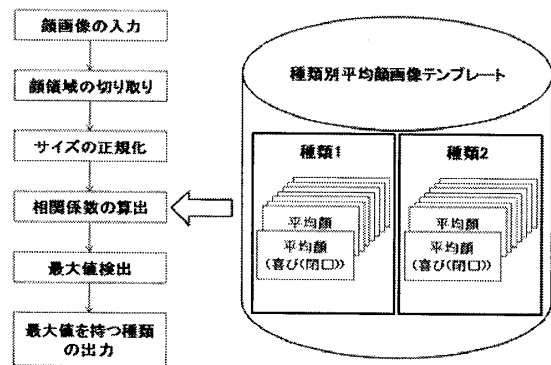


図 3 表情の大局特徴による顔認識基本処理

### 3 顔の状態や属性の認識

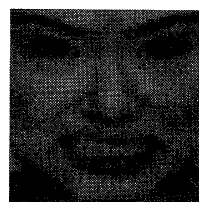
#### 3.1 顔表情認識の実験

学習実験では 232 枚全ての画像と 8 種類の平均画像を使い表情認識を行う．各表情の平均画像の作成時に，例えば喜び(閉口)なら 30 枚全てを使い平均画像を作成する[7]．

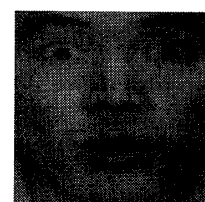
未学習実験では平均画像の作成時に真顔は 2 枚，他の各表情は 10 枚ずつ取り除き平均画像を作成する．実験は未学習の各画像(72 枚)を相関係数により比較し，表 1 に実験結果を示す．図 4 に表情認識の成功例を示す．

表 1 表情認識実験結果

表情	全数	認識率(学習)	認識率(未学習)
真顔[ne]	10	0.90	0.50
喜び(閉口)[sc]	30	0.87	0.60
喜び(開口)[so]	33	0.82	0.90
怒り(閉口)[ac]	34	0.88	0.50
怒り(開口)[ao]	33	0.70	0.70
恐れ[fe]	34	0.88	0.60
悲しみ[sd]	27	0.81	0.70
驚き[sp]	31	0.97	1.00
計	232	0.85	0.70



(a) 正解: 驚き



(b) 正解: 怒り(開口)

図 4 顔表情認識結果

A Study on Common Recognition Technique for Face Expression, Mouth Open - close, and Gender based on Average Face Expression Images

○Akira SHUTO<sup>†</sup> Yuta TSUCHIYA<sup>†</sup> Kazuki TAKATA<sup>†</sup>  
Souichirou ISHII<sup>‡</sup> Yuichi NISHIMURA<sup>‡</sup> Yoshihiro SHIMA<sup>‡</sup>

School of Science and Engineering, Meisei University  
Graduate School of Science and Engineering,  
Meisei University

### 3.2 口開閉認識の実験

学習済み実験は表情 8 種×口開閉 2 種=16 種の平均顔画像を使用し、全数 232 枚を対象とする。

未学習での実験は、平均顔画像の作成時に閉口顔は 31 枚、開口顔は 40 枚の画像を取り除く。取り除いた画像はテストサンプル画像として用いる。実験は未学習の各画像、すなわちテストサンプル画像(71 枚)を相関係数により口の開閉認識を行う。図 5 に認識実験結果の成功・失敗画像例を示す。表 2 に学習済みサンプル、表 3 に未学習サンプルでの実験結果を示す。



(a) 正解画像: 喜び(閉口) (b) 判定: 開口画像 正解: 怒り(閉口)

図 5 口開閉認識の成功例(左)と失敗例(右)

表 2 学習済みサンプルでの口の開閉認識結果

状態	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
閉口	101	101	101	0.93
開口	131	131	131	0.94
計	232	232	232	0.94

表 3 未学習サンプルでの口の開閉認識結果

状態	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
閉口	101	70	31	0.74
開口	131	91	40	0.95
計	232	161	71	0.86

### 3.3 男女認識の実験

学習済み実験では各表情の平均顔画像を作成時、例えば男性の怒りは 19 枚全ての画像を使い平均顔画像を作成する。

未学習サンプル実験では表情 8 種×男女 2 種=16 種類の平均顔画像を作成する。ただし、それらを作成する際に学習サンプル数を数枚ずつ減らす。男性の場合、真顔は 1 枚、その他の 7 表情は 6 枚ずつ、計 43 枚取り除き平均顔画像を作成する。女性の場合、真顔は 1 枚、他の 7 表情は 4 枚ずつ、計 29 枚取り除き平均顔画像を作成する。実験には作成した平均顔画像と、作成する際に取り除いた画像 72 枚を使用する。平均顔画像と 72 枚のサンプル顔画像を相関係数により比較する。図 6 に認識実験結果の成功例・失敗例を示す。表 4 に学習済みサンプル、表 5 に未学習サンプルでの実験結果を示す。



(a) 正解画像: 女子 (b) 判定: 怒り開口(男性) 正解: 恐れ(女性)

図 6 男女認識の成功例(左)と失敗例(右)

表 4 学習済みサンプルでの男女認識実験結果

属性	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
男	141	141	141	0.99
女	91	91	91	0.97
計	232	232	232	0.98

表 5 未学習サンプルでの男女認識実験結果

属性	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
男	141	98	43	0.98
女	91	62	29	0.93
計	232	160	72	0.96

## 4 むすび

平均顔表情画像を共通のテンプレートとする統一的な顔画像処理を提案した。

表情認識では、学習済みサンプルで 8 種の表情に対し認識率 85%、未学習サンプルでの認識実験では 70%の認識率が得られた。

口の開閉認識実験では学習済み実験で認識率が 94%であった。また、未学習サンプルでの実験では認識率 86%という結果が得られた。

男女の性別認識実験では学習済み実験では認識率が 98%であった。また、未学習サンプルでの実験では認識率 96%という結果が得られた。

### 参考文献

- [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] 竹原卓真, 野村理朗, “「顔」研究の最前線”, 北大路書房 (2004 年).
- [3] ATR 顔表情データベース (DB99)  
http://www.atr-p.com/face-db.html.
- [4] 石井壮一郎, 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”, 信学会総合大会, D-12-29, p. 160 2008 年 3 月.
- [5] 石井壮一郎, 西村優一, 嶋好博: “平均顔画像の相関係数に基づく口の開閉認識の一手法”, 電気学会電子・情報・システム部門大会 平成 20 年 8 月.
- [6] 石井 他: “平均顔表情画像の相関係数に基づく男女の認識方法”, 第 7 回情報科学技術フォーラム.
- [7] 周東晃 他: “平均顔表情画像の相関係数に基づく顔画像処理の実験的研究”, ViEW2008 ビジョン技術の実用ワークショップ, pp.128-133, 平成 20 年 12 月.