

顔特徴点を利用した表情の表現力向上システム - POSED LOOK -

田代琉人[†] 牧野貴斗[†] 大場隆史[‡] 濱川礼[†]

[†] 中京大学工学部情報工学科 [‡] 中京大学大学院工学研究科情報工学専攻

1 はじめに

顔の表情は人に印象を与える重要な要素である。表情の構成要素として、顔の向きや顔の部位の角度などがあげられる [1][2]。これらの変化・組み合わせが表情を形成する。この組み合わせが多彩、すなわち多様な表情であればあるほど表情豊かになる。メラビアン¹の法則によると言語情報・聴覚情報・視覚情報に矛盾が生じた場合は半分以上の割合で視覚情報が優先される [3]。そのため視覚情報である表情が、会話に対して与える影響は大きいと考えられる。しかし、日本人は表情に乏しいと言われることが多い [4]。

従来の研究では機械学習によって感情の判定を行い、笑顔などの特定の表情のトレーニング手法が提案されているが、特定の表情しかトレーニングできず、会話に沿った表情を表出させることは難しい。そこで我々は表情の構成要素である顔の向きや部位に着目し、表情を豊かにすることを目的としたトレーニングシステム「POSED LOOK」を開発した。

2 関連研究

高見らは顔画像から表情筋の動きを推定し、結果から笑顔のトレーニングを行う手法を提案している [5]。しかし、笑顔に絞ったトレーニングのため表情の豊かさの向上にはつながらないと考えられる。そこで我々は、表情の豊かさのために様々な表情を目標表情とし、連続してトレーニングを行えるシステムを提案する。

3 提案手法

本システムでは、自身の表情と目標表情との差をリアルタイムに出力し、目標表情に自身の表情を近づけることでトレーニングを行う (図1)。表情の差はそれぞれの顔特徴点を表示させることで表現している。ユー

ザは目標表情に十分に近づけることができたと感じたときの表情画像を基に採点を行う。

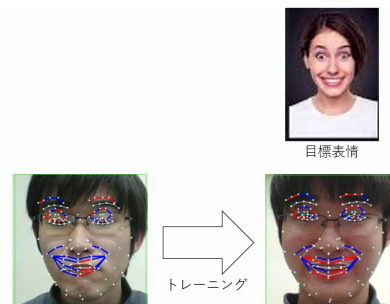


図 1: 使用イメージ

4 システム概要

POSED LOOK は目標表情部、表情出力部、採点部の3つの部からなる。図2にシステムの構成図を示す。

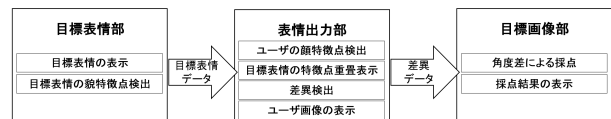


図 2: システム概要図

4.1 目標表情部

特徴点の検出には Luxand FaceSDK を用いる。Luxand FaceSDK で検出できる 70 個の特徴点のうち、意識的に動かすことのできる両目、両眉、両ほうれい線、口に関わる計 46 個の特徴点を使用する。検出した特徴点を表情出力部に送る。

表 1: 配点基準

	配点
両眉	10 × 2
両目	10 × 2
両ほうれい線	10 × 2
口	10
顔の向き上下	15
顔の向き左右	15

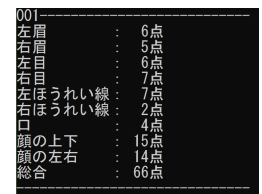


図 3: 採点結果

A system that improves expressiveness of facial expression using facial features -POSED LOOK-
Ryuto Tashiro[†], Takato Makino[†], Takashi Ohba[‡] and Rei Hamakawa[†]
Chukyo University / 101 Tokobachi, Kaizu cho, Toyota shi, AICHI

4.2 表情出力部

ユーザの顔特徴点検出は目標表情部と同様に行う。また、目標表情の特徴点は、顔の大小や位置で、表情を似せることが困難になるユーザも存在する。そこで、ユーザの特徴点をもとに、目標表情のサイズや位置の調整を行い表示する。表情の差異検出では、表情の構成要素として挙げた (i) 顔の向きおよび (ii) 顔の部位の角度差を基に表情の差異を検出し採点部に送る。

(i) 顔の向き

特徴点の位置関係とその比率で顔の向きを推定する。

(ii) 顔の部位

ユーザの表情と目標表情のそれぞれで、顔の部位の形状となるように特徴点を直線でつなぎ (図 4)、繋いだ直線のベクトルを求める (図 5)。ユーザの表情のベクトルを \vec{a} 、目標表情のベクトルを \vec{a}' とする。ユーザの画像と目標表情の画像の対応するベクトルのなす角 θ を計算する (図 6)。部位ごとの平均を求め、これを部位の角度差とする。

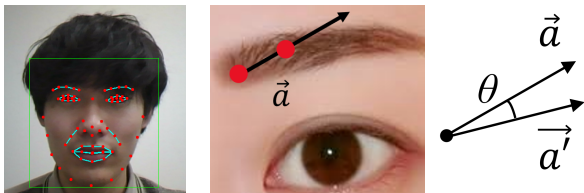


図 4: 特徴点直線 図 5: 眉ベクトル 図 6: 角度差

描画は、先ほど求めた角度差を基におこなう。採点部にて後述する閾値を超える場合は赤色で、閾値以下の場合青色で直線を描画する (図 1 下)。

4.3 採点部

配点を表 1 に示す。トレーニングの難易度設定のため、得点の平均が 60~70 点となるよう調整を繰り返す。目標表情から顔の向きが 2 度ずれるごとに 1 点減るように設定した。顔の各部位も同様に減点する。得点を 60~70 点とした理由は、高得点によるモチベーションの向上と、得点向上の余地を残しておくためである [6]。そのため先述した閾値は、得点が 60~70 点程度となる 12 度に設定した。以上の合計値を得点として、採点結果をコンソール画面 (図 3) に表示する。

5 評価・考察

5.1 評価方法

本システムによって表情が豊かになるかどうか、本システムの得点が表情の豊かさと関連性があるかを検証するため大学生 10 人を対象に評価実験を行った。被験者は、本システムを用いて 2 週間、毎日 50 回トレーニングを行う。加えて、表情の豊かさ向上を検証するため、1 日目と 14 日目に、我々が指示した表情を被験

者がどの程度表現できるかを Microsoft 社の FaceAPI による感情表出度を指標として確認した。確認する表情は、エクマンが提唱した基本 6 感情 (喜び、悲しみ、怒り、嫌悪、驚き、恐れ) の 6 つの表情である [7]。実験後、被験者にアンケートを実施した。

5.2 結果

1 日目と 14 日目の基本 6 感情の表出度とトレーニングの平均得点を表 2 に示す。嫌悪と恐れ以外の 4 つの

表 2: 評価実験結果

	得点	喜び	悲しみ	怒り	嫌悪	驚き	恐れ
実験前	59.9	60%	2%	11%	0%	32%	0%
実験後	62.8	88%	12%	16%	0%	71%	0%

感情において表出度が上がり、本システムの得点と基本 6 感情の表情の表出度が比例関係にあった。また、実験後のアンケートで、表情の表現力向上に効果があるかという問いに対し、87.5% の人があると答えた。さらに平均得点の値の差が有意なものであったかを分析した。2 標本 t 検定を有意水準 5% で行ったところ有意確率 1.80% (有効数字 3 桁) で有意差が見られた。

5.3 考察

今回の実験により、POSED LOOK は表情の豊かさ向上に有効であると言える。しかし、嫌悪や恐れでは、表出度の上昇が見られなかった。原因としてどのような表情が嫌悪や恐れに感情表現に当たるかが分からないという点が考えられる。

6 今後の展望

今後は、目標表情の画像の感情分析を行い、検出した感情をユーザに向けて表示するように改善する。また、本実験では表情の豊かさを FaceAPI で検証したが、人から見て豊かさが向上するかも検証する。

参考文献

- [1] 尾田政臣：顔並びに照明の向きが表情認知に及ぼす影響
- [2] 川畑光代，桑原尚史：表情解読プロセスの検討 (II)：心的状態推論における表情の構成要素間の関係性について
- [3] A. Mehrabian, "Silent Messages," Wadsworth, Belmont, CA, 1971.
- [4] 木野和代：日本人の怒りの表出方法とその対人的影響
- [5] 高見愛，伊藤京子，西田正吾：表情トレーニングのための笑顔の定量的評価方法の検討
- [6] 鹿嶋真弓 (2017) 『教師という生き方』イースト・プレス
- [7] Ekman.P. : Universals and cultural differences in facial expression of emotion. In J. Cole (Ed.), Nebraska symposium on motivation.