法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-04

顔の魅力の定量化への試み

平田, 智 / HIRATA, Satoshi

(出版者 / Publisher)
法政大学大学院理工学・工学研究科
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編 / 法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編
(巻 / Volume)
55
(開始ページ / Start Page)
1
(終了ページ / End Page)
2
(発行年 / Year)
2014-03-24
(URL)
https://doi.org/10.15002/00010495

顔の魅力の定量化への試み

Preliminary experiments on quantification of facial attractiveness

平田智
Satoshi Hirata
指導教員　彌冨仁

法政大学大学院工学研究科情報電子工学専攻修士課程

In this study, we investigated to associate a facial image with his/her attractiveness from the image. We extracted face and facial parts from the image and developed regression models in estimating three impression terms such as “cheerful”, “suaveness”, “extrovert” as well as facial attractiveness. Our models achieved MSE of 0.66 for facial attractiveness under the 7-grade evaluation with the leave-one-out cross validation. We confirmed that our method could provide the clue for quantification of facial attractiveness. We also built a customized system reflected individual’s preference with self-organizing feature maps.

Key Words *: Face recognition, Image recognition, Regression*

１．はじめに

顔から得られる情報は個人同定の他、性別・年齢といった定量的なものから、抱いている感情といった定性的なものまで、多岐にわたる。顔の認識に関する研究はその応用の広さから盛んに行われてきており、世代［1]や個人の同定[2]などで実用化されている。感性工学の分野では言語的で曖昧な形容詞、印象語と画像データの関連付けを行う研究がされており、顔画像を対象にした研究も行われている[4]。しかしながら人が顔から受ける印象の中でも”魅力”という極めて主観的な特徴に着目し、印象語と画像データの関連付けを行った研究は数少ない。

そこで本研究では人の顔画像を入力として人が顔から受ける”魅力”及び、魅力に対応する評価値を出力する回帰モデルを作成することで、顔画像と印象語の関連付けを試みた。近年はスマートフォンや SNS の普及により、様々なアプリケーションが生み出され消費されていく。本研究では「顔の魅力の評価」という主観的なテーマを遊びの切り口で捉え、工学的な手法を用いて定量化する試みである。また、利用者の嗜好に合わせて評価結果を変える方法を提案する。

２．方法

本研究は顔から受ける印象のうち、主観的な”魅力”に対し、何らかのものさしの 1 つを定義することを目的としている。提案する手法は次の 3 つの段階を持つ :(1)顔画像から目・鼻・口などの領域抽出、(2)魅力の定量化に必要な特徴量抽出及び効果的な特徴量選択、(3)選択された特徴量を用いた回帰モデルの作成。また、利用者に合わせた評価基準のカスタマイズについても検討した。

（１）解析に用いた画像と評価項目基準

本研究はスマートフォンや SNS 上で動作するアプリケーションとしての利用を想定しているため、様々な照明条件や解像度の画像を全て同様に取り扱うこととした。本実験では正面を向き、眼鏡のような顔を隠すものが無い 410 枚の男性顔画像を用いた。

また、”魅力”の評価に加え、人の魅力を判断する上で関連すると考えられ、性別による評価の差があまり大きくないと考えられる 3 つの印象語を追加した。本実験は解析手法の可能性の評価に主眼を置いた試行的なもののため、各評価項目について著者の主観に基づいて、それぞれ 4 を中央値とした 7 段階で評価を行い、教師データとした。以下の Table.1 にそれらを示す。

Table.1 評価に用いる主観的指標及び
教師データの平均と標準偏差

指標[7-1]	平均±標準偏差
魅力的―魅力的でない	3.68±1.08
明るい―暗い	3.69±1.02
上品―下品	3.42±0.92
外交的―内向的	3.93±1.07

（２）顔と顔パーツの抽出

照明変動に頑健な Haar-Like 特徴を利用した顔検出器[5]を用いて与えられた画像から顔領域を検出した。得られた顔領域部位を 255×255 ピクセルサイズに正規化し、

そこから目・鼻・口の領域を同様の方法で抽出した。

（３）特徴量の抽出

顔や表情の識別には目・鼻・口の端点の特徴が重要であると先行研究から明らかにされている[6]。また、顔全体から受ける印象として、髪の量や長さも印象の判別に有効であると考えられるため、本研究では(1)目・鼻・口の部位に関する特徴 560 種、(2)髪に関する特徴 256 種、ならびに(3)照明変化に頑健な勾配特徴である Histograms of Oriented Gradients (HOG)特徴 6804 種の計 7620 種の特徴量を顔画像から抽出した。

（４）識別器の構築と評価

Stepwise 法を用いた重回帰分析により、各識別モデルを構築するにあたり有効な特徴量を選択し、得られた特徴量から線形回帰モデルの構築を行った。構築された回帰モデルの評価は、出力結果と教師データの Mean Absolute Error (MAE)および相関について、それぞれ leave-one-out cross validation により行った。

（５）利用者に合わせた評価のカスタマイズ

顔の魅力の評価は個々の好みにより大きな差が生じることもある。本研究では利用者の好みに応じて出力をカスタマイズする方法を提案した。上記で顔から得られた特徴量を用いて Self-Organizing Maps (SOM)[7]によりクラスタリングを行い、顔に対する一般的な評価のマップ M_G を作成した。任意の人 P に対するカスタマイズ処理は、マップ M_G に対して SOM の追加学習により実現した。具体的には、P の好みに基づく評価データを準備し、そのうち 20 例程度をカスタマイズ用教師データとしてマップ M_G に学習させ、P の好みを反映したマップ M_P を作成する。P が作成した残りの教師データの特徴量部分のみをマップ M_P に入力し、マップの出力と教師データを比較することでカスタマイズの成果を評価した。また比較のため、M_G を用いて P の好みと比較評価を行った。

３．結果

（１）識別器の評価

Table.2 に魅力、明るさ、上品さ、外向性の 4 指標で構築した回帰モデルの精度として、有効とされた特徴量のうち 20 特徴を用いた場合の MAE と相関をそれぞれ示す。

Table.2　構築された識別器の MAE と相関

	MAE	相関
魅力	0.659	0.634
明るさ	0.648	0.616
上品さ	0.579	0.612
外向性	0.681	0.629

（２）利用者に合わせた評価基準の評価

Table.3 に魅力、明るさ、上品さ、外向性の 4 指標で作成した M_G と M_P の MAE と相関をそれぞれ示す。

Table.3　M_G と M_P の MAE と相関

	M_G		M_P	
	MAE	相関	MAE	相関
魅力	3.23	0.05	1.70	0.07
明るさ	3.25	0.01	1.38	0.00
上品さ	3.07	0.04	1.92	0.08
外向性	0.93	0.04	0.96	0.06

４．考察

本実験では利用した教師データの数が 410 と制約がある事から重回帰分析により選択された特徴量の中から利用する特徴量の数に制限を加えた。その結果、Table.2 より MAE は 0.6 程度に収まっている事が読み取れる。本実験では評価指数が 1～7 であるため、妥当な結果であるように見える。一方で相関は 0.6 台と低い値になっており、本実験で選択された特徴量では魅力という指標を説明しきれていない事が示された。しかし相関は確かに存在しており、本手法が顔の魅力という主観的な事柄に対して定量化の手がかりの 1 つを与え得る事が確認できた。

また Table.3 からは更新を行った後でも相関が低いままであり、評価のカスタマイズが上手くいっていないことがわかるため、こちらは改善が必要な結果となった。

５．まとめと今後の課題

顔画像からの自動特徴抽出及びそれを用いた回帰モデルの構築を行い、顔画像から印象語を関連付けられる事が確認でき、またそれを利用した”遊び”への応用方法の一つを提示した。しかし本実験は試行的要素が強く、著者 1 名の主観的評価を教師データとしたため、一般的な顔の魅力の推定の為にはより多くの評価者の結果を用いることが必要である。

参考文献

[1] 生田 剛一, 鹿毛 裕史, 鷲見 和彦, 田中 健一, 久間 和生, “自己組織化を用いた顔画像からの性別・世代推定”, 電子情報通信学会技術研究報告.NC, ニューロコンピューティング, 107(413), pp.121-126, (2008)

[2] 滝本 裕則, 満倉 靖恵, 福見 稔, 赤松 則男, “Simple PCA とニューラルネットワークを用いた個人同定の一手法”, 電子情報通信学会技術研究報告.NC, ニューロコンピューティング 102(157), 19-24, (2002)

[3] 中山 万希志, 岩本 啓, 宮島 耕治, 糊田 寿夫, “ファジィ理論を用いた印象言語による顔画像検索システム”, 日本ファジィ学会誌, 6(5), pp.974-983, (1994)

[4] Paul Viola, Michael Jones, “Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features”, IEEE CVPR, (2001)

[5] 野宮 浩揮, 宝珍 輝尚, “顔特徴量の有用性推定に基づく特徴抽出による表情認識”, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol.23, No.2, pp.170-185, (2011)

[6] Kohonen T, “The self-organizing map”, IEEE, 78(9), pp.1464-1480, (1990)