

顔画像を対象とした特徴量クラスタリングを用いた 顔印象自動抽出方式

柳瀬 愛里[†] 稲荷 太良[†] 本田 くれあ[†] 新田 拓真[†] 野地 雄人[†]
 中村 洋太[†] 仲程 凜太郎[†] 木村 侑斗[†] 村田 賢[†] 中西 崇文[†]
 武蔵野大学 データサイエンス学部 データサイエンス学科[†]

1. はじめに

一般に、自分の顔の特徴を客観的に理解し、その顔の特徴を生かしたファッションを決めることは、対人での印象をより効果的に伝えるために有効である。このような観点から、カメラで得られた顔画像を元に自分の顔の特徴を客観的に判断し、その特徴を生かしたファッションアイテムを自動的に選択できる機能を実現すれば、誰もが自分の良い面を引き出した外見を整えることが可能となり、対面での交流を図る際にも、より良い印象を与え、心地よく進めることができるようになると考えた。

顔の特徴を判断することに着目してみると、メイクやファッションを扱った雑誌において、顔のタイプ別にメイク方法やファッションアイテムをお勧めするものがある。しかしながら、我々が調査した範囲では、それぞれの顔のタイプが具体的にどのような特徴を持っているかを定量的にかつ厳密に明記しているものには見当たらない。つまり、他人の顔のタイプを定性的に判断することは可能であるが、定量的に判断基準を設けることが難しいため、従来のルールベースによる、顔のタイプ判別を実現することは難しいと考えた。

本稿では、顔画像を対象とした特徴量抽出、およびクラスタリングによる印象語自動抽出の実現方式について示す。本方式では、顔画像とその顔画像の印象を表す単語(印象語)でアノテーションされた訓練データ群を対象とする。事前に、顔画像の特徴を表す特徴量を抽出した後、その特徴量についてクラスタリングし、それぞれのクラスタの特徴を示す印象語を抽出し設定する。その上で、新たに入力された顔画像を対象として、事前に導出したクラスタ中心とのユークリッド距離計算を行い、顔画像を特徴づける印象語抽出を実現する。本研究を利用するこ

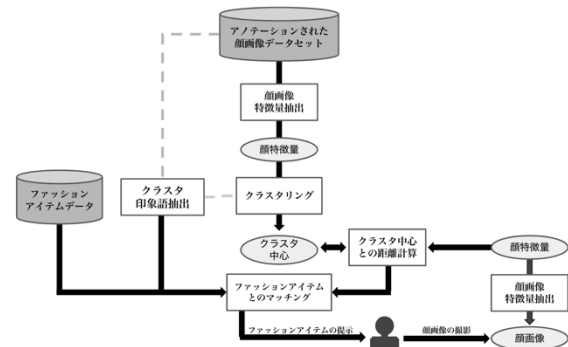


図1: 特徴量クラスタリング方式を用いた顔印象自動抽出方式の全体像

とによって、自分の顔印象に似合いそうなアイテムが何か推測・把握でき、似合うファッションの推薦に活用することが可能となる。

2. 特徴量クラスタリングを用いた顔印象自動抽出方式

2.1 顔印象自動抽出方式の全体像

図1に顔印象自動抽出方式の概要を示す。本方式は大きく分けて、顔画像特徴量抽出、顔画像特徴によるクラスタリング、クラスタ印象語抽出、クラスタ中心との距離計算、ファッションアイテムとのマッチングによって構成される。

本研究では、予め本学のオープンキャンパスで展示したプログラムから、参加者の同意を得て収集した63枚の顔画像に対してアンケート調査を行い、手動で印象語を複数付与した。アンケートの選択肢である印象語の選定には小林らのカラーイメージスケール[1]に使われている180語を使用し、特徴の付与を行なった。

2.2 顔画像特徴量抽出とクラスタリング

各顔画像から顔の特徴を表す特徴量を抽出する。本稿では、顔の特徴量抽出については、Facenet[2]を用いて512次元の特徴量ベクトルを抽出した。

抽出した512次元の特徴量ベクトルをk-means法でクラスタリングする。またクラスタ数が妥当か検証する為にエルボー法を試した結果が図2である。なだらかなカーブを描くため、kの値を確定することが難しいが、本稿では、k=3~10

Facial Impression Extraction Method by Using Feature Clustering

Ari Yanase[†], Taira Inari[†], Kurea Honda[†], Takuma Nitta[†],
 Yuto Noji[†], Yota Nakamura[†], Rintaro Nakahodo[†],
 Satoshi Murata[†], Takafumi Nakanishi[†]

[†] Musashino University, Department of Data Science

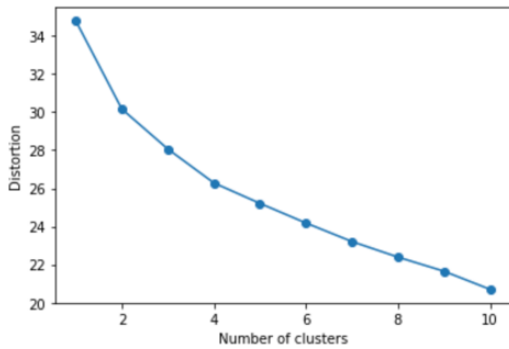


図2：エルボー法によるkの値の決定

の間で試行しながら調整することとする。

2.3 クラスタ印象語抽出

事前に手動で印象語を複数付与した印象語について、2.2節クラスタリング結果に基づき重みを計算することとする。同じクラスタ内の顔画像に多数付与されている印象語は、そのクラスタの印象を表す印象語となり、クラスタ内の顔画像に多数付与されている印象語であったとしても、他のクラスタ内でも同様に付与されている印象語は、そのクラスタの印象を表すとは言い難い。この関係は、文書検索でよく用いられる tf-idf の考え方に通じる。

各クラスタの印象を表す印象語を事前に手動で付与した印象語から抽出する重みづけとして、tf-idf を応用した Term Frequency と Inverse Cluster Frequency, tf-icf する。

$$tf-icf(t, c) = \frac{n_{t,c}}{\sum_{s \in c} n_{t,c}} \left(\log \frac{N}{cf(t)} + 1 \right)$$

$n_{t,c}$ はクラスタ c に含まれる印象語 t の単語数、 $cf(t)$ は印象語 t が出現するクラスタ数を表す。これらの計算から高い値の上位の印象語をクラスタの傾向を表す印象語とする。これは、クラスタ内に格納された顔画像がどのような印象語をもつ傾向にあるかを推定する処理である。

2.4 クラスタ中心との距離計算

新たに入力された顔画像を対象として、事前に導出したクラスタとの距離計算を行い、一番近いクラスタの2.3節で決定した印象語を、入力された顔画像を特徴づける印象語として出力する。この操作により、新たに入力した顔画像の印象語を自動抽出される。

2.5 ファッションアイテムとのマッチング

この抽出された顔の特徴を表す印象語から考えられるファッションアイテムを提示する。本稿では、ファッションアイテムとして帽子に着目し、表1に示すような印象語と帽子の種類との対応を与えた。この対応では好ましいと思うものを主観で選んでいる。

表1：顔の特徴を表す印象語と帽子との対応

	帽子名	印象
	ベレー帽	シック
	キャップ	クールカジュアル
	女優帽	エレガント
	カンカン帽	ダンディ
	キャスケット帽	カジュアル
	中折れ帽	エスニック
	サファリハット	プリティ
	麦わら帽	クリア

また、今後、帽子以外にも、様々なファッションアイテムを対応表に加えることで、多様なファッション提案が可能になると考える。

3. おわりに

本稿では顔画像を対象とした特徴量抽出、およびクラスタリングによる顔の特徴を表す印象語自動抽出方式を示し、その抽出された印象語からファッションアイテムを提案する方法について示した。本方式により、事前に印象語付与をした訓練顔画像データ群のクラスタリングを行った上で、新たに入力される顔画像について、それぞれのクラスタ中心と距離計算を行うことで、その顔画像に合致した印象語を抽出することが可能となる。また、その印象語からファッションアイテムを対応づけることにより、似合うファッション提案を実現した。本システムを適用することにより、利用者自身が顔の印象を客観的に把握することが可能となり、自ら似合う適切なファッションアイテムを知ることが可能となる。

今後の課題としては、帽子以外のファッションアイテムへの拡張、印象語の組み合わせによる動的なファッションアイテム提案手法の実現、利用者のアンケートによる本方式の有効性の検証が挙げられる。

参考文献

- [1] 小林重順：カラーイメージスケール改訂版，講談社（2007）。
- [2] Schroff, F., Kalenichenko, D., & Philbin, J.: Facenet: A unified embedding for face recognition and clustering. Proc. of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 815-823 (2015).