

[1]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4N-01,(2020)

柳瀬 愛里士 稲荷 太良十 本田 くれあ十 新田 拓真十 野地 雄人十
中村 洋太十 仲程 凜太朗十 木村 侑斗十 村田 賢十 中西 崇文十

十 武藏野大学 データサイエンス学部 データサイエンス学科

情報処理学会創立60周年記念 第82回全国大会 (IPSJ 2020)
2020月3月5-7日 | 金沢工業大学 扇が丘キャンパス Online会場

背景と目的

背景

自分の顔の特徴を生かしたファッションを決めるこ
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。

従来、他人の顔のタイプを定性的に判別することは
可能であるが、定量的に判断することが難しかった。

目的

本研究では、顔のタイプを定量的に判断し
顔の特徴に適したファッションアイテムの推薦を行う。

顔の印象に合ったファッションアイテム推薦の実現例

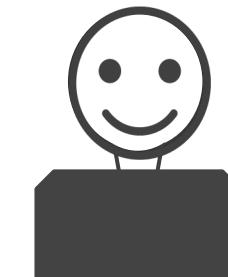
ユーザの顔画像入力



顔特徴量から印象語付与

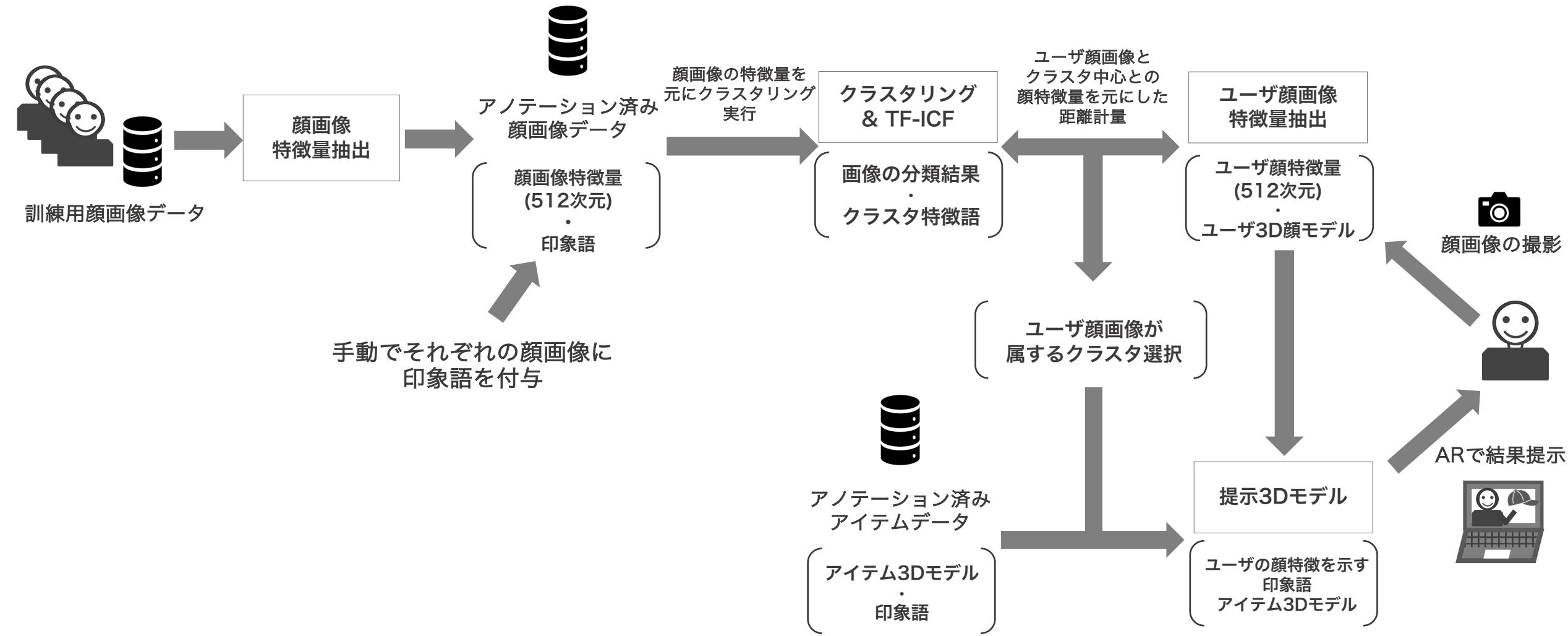


ファッションアイテム推薦

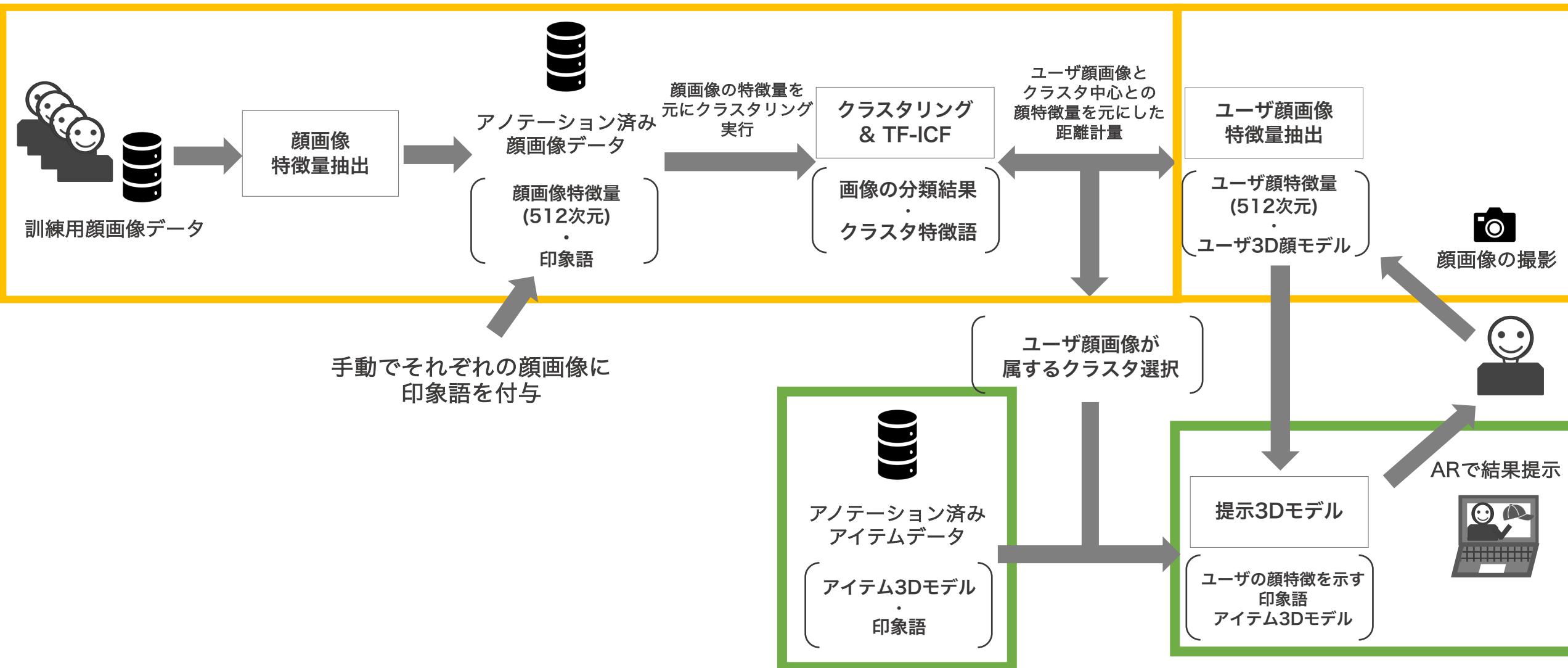


ファッションアイテムへの
印象語のアノテーション

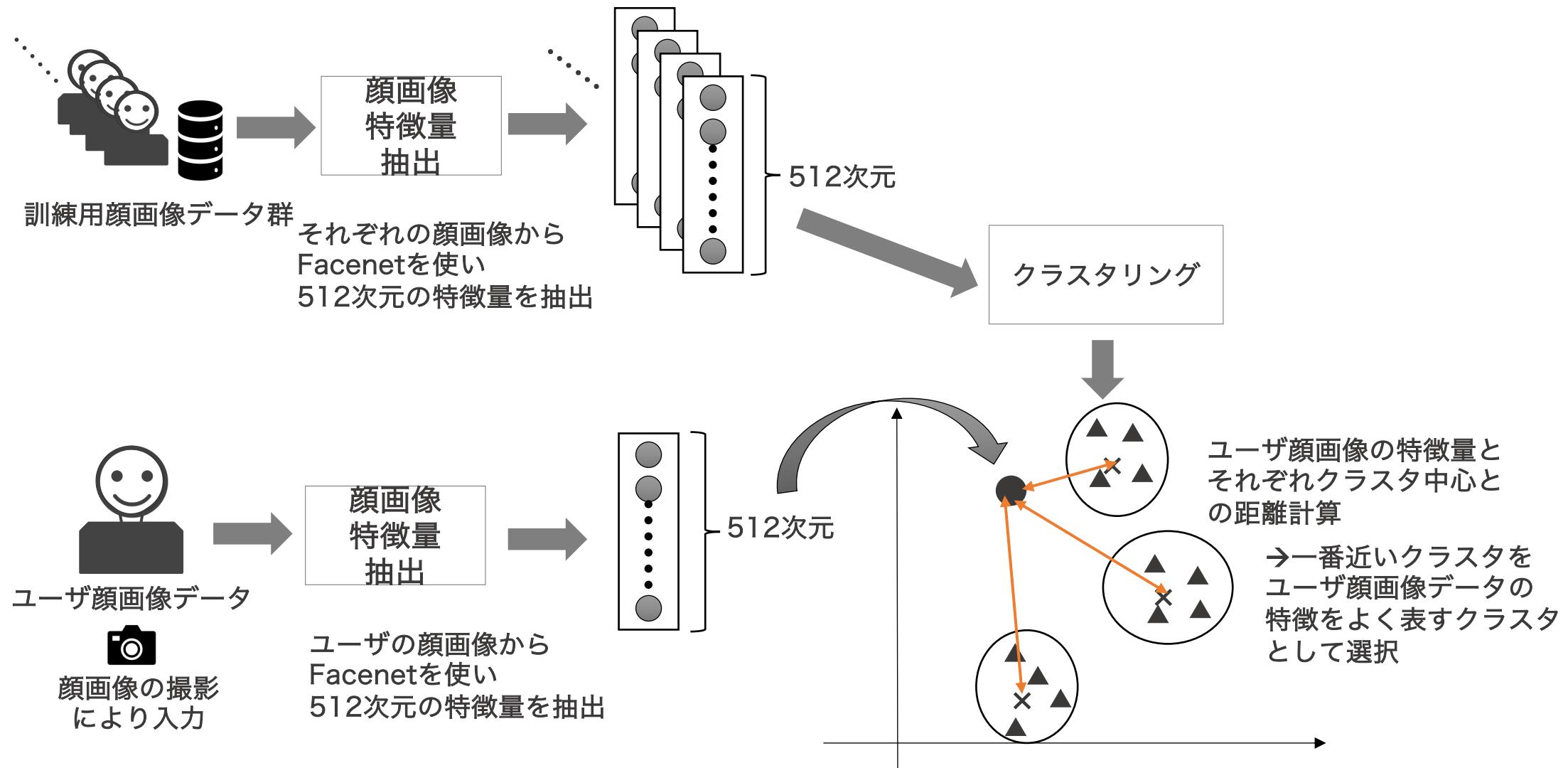
全体像



全体像

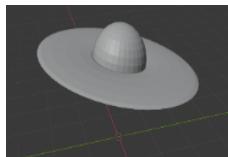


顔画像クラスタ選定

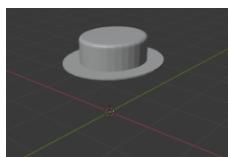


ファッションアイテムへの アノテーションデータ作成方法

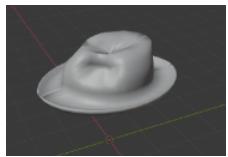
- 作成した8つの帽子3Dデータに対し、筆者らが小林らの言語イメージスケール内の代表語(カテゴリ内に緑色で記してあるもの)を1つずつ付与した。



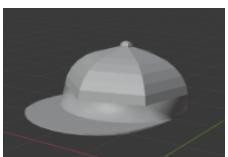
クリア



ダンディ



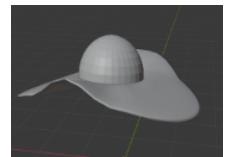
エスニック



クール・カジュアル



プリティ



エレガント



カジュアル



シック

| | | SOFT | | | | | |
|--------------------|--|---|----------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|
| | | 可憐な 甘美な | ういういしい ロマンチックな メルヘンの | 淡い | 純真な 清楚な | | |
| WARM | ブリティ | あどけない かわいい | 柔和な 親しみやすい | おとなしい | 波白草 開闊な 飾り気のない | さっぱりした すがすがしい 清潔な 満らかな | |
| | 子供らしい キュートな | なごやかな マイルドな 家庭的な のんびりした 素直な 居心地のよい | なじみやすい やさしい | やすらかな | 平和な みずみずしい 快適な | クリア | クリアな さわやかな すっきりした |
| COOL | ほがらかな うれしい | 気絶な のびのびした 気楽な | きめ細かい 繊細な | しなやかな 女性的な | 健康な 新鮮な 生き生きした 安全な | 軽快な | 青春の |
| | 楽しい 愉快な ユーモラスな 陽気な 快活な | くつろいだ おおらかな 温かみ のどかな | 説明的な 情緒的な 優美な | ドレッシーな エレガントな | 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な | 若々しい スカッとした | スカッとした |
| HARD | ナチュラル | はつらつとした 元気な カジュアルな | 自然な ナチュラル | 女性的な エレガントな | エレガント 奥ゆかしい 気品のある | シックな スマートな しゃれた | スポーティな |
| | 活気のある 派手な | あざやかな にぎやかな はなやかな | 素朴な 田園的な | クラシック | 風靡な 枯れた ひなびた | 都会的な 文化的な 知的な 冷靜な | クール・カジュアル |
| | 活動的な 躍動的な アクティブな 行動的な 大胆な | あでやかな 詰っぽい 華麗な セクシーな 魅惑的な | なつかしい 古風な | ダンディ | スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な | 理性的な シャープな | |
| | 刺激的な ダイナミック 情熱的な 激しい 強烈な ダイナミックな 力動的 エネルギーな | 華かな ゴージャス 豊潤な | 風靡な 枯れた ひなびた | ダンディな 本格的な 風靡のある 相調のある | 男性的な りりしい 面白目な さりりとした | 精密な 緻密な 人工的な | メカニックな モダン |
| ©1995 日本カラーデザイン研究所 | | タフな 男っぽい たくましい ワイルドな | 丈夫な どっしりした | 厚い がっしりした | 高級な 高貴な 気高い 神聖な フォーマルな 莊厳な 厳肅な フォーマル | | |

顔画像への アノテーションデータ作成方法

- 帽子に付与した代表語が示すカテゴリ内から、顔印象を表すのに適した語を2つずつ選択し、63枚の顔画像へのアノテーションに利用した。

| クリア | ダンディ | エスニック | クール・カジュアル |
|---------------|--------------|---------------|-----------------|
| 清楚な シンプルな | 堅実な 落ち着いた | ワイルドな 野性的な | スポーティーな 若々しい |
| プリティ | エレガント | カジュアル | シック |
| かわいい 子供らしい | 上品な 洒落た | 愉快な カジュアルな | 地味な 奥ゆかしい |

→ NG : 青春の / スカッとした / 気楽な / 開放的な / 枯れた など

アノテーション作業

- 上記黒字の語1つを画像1枚に対し付与
- 数名でこの作業を行い付与された語の割合を算出

Image.jpg

落ち着いた(0.430 = 3/7) 上品な(0.286 = 2/7)
奥ゆかしい(0.143 = 1/7) 地味な(0.143 = 1/7)

| SOFT | | | | HARD | | | |
|------|---|---|-------|--|--|--|-------|
| WARM | | COOL | | WARM | | COOL | |
| クリア | さっぱりした すがすがしい 清潔な 清らかな クリアな さわやかな すっきりした 青春の 若々しい スカッとした スポーティな | ロマンチックな メルヘンの 波泊草 簡素な 静けさのない 快適な 新鮮な 生き生きした 安全な 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な シックな スマートな しゃれた 都会的な スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な 理知的 シャープな 精密な 緻密な 合理的な 人工的な メカニックな モダン | PRIMI | あどけない かわいい 子供らしい キュートな ほがらか うれしい 楽しい 愉快な ユーモラスな 陽気な 快活な カジュアルはつらつとした 元気な カジュアルな 活気のある 派手な あざやかな にぎやかな はなやかな 活動的な 躍動的な アクティブな 行動的な 大膽な 刺激的な ダイナミック 情熱的な 激しい 強烈な ダイナミックな 力動的な エネルギーッシュな | 甘美な 柔軟な 肌ざわりのよい なごやかな マイルドな 家庭的な のんびりした 素直な 居心地のよい くつろいだ おおらかな 温満な のどかな 自然な ナチュラル 優雅な 華やか はなやかな 田園的な 素朴な あでやかな 誇張的 華麗な セクシーな 魅惑的な 豪華な 豊潤な 豪華な 内熱した 充実した 力強い ワイルド タフな 男っぽい たくましい ワイルドな 可憐な 甘美な なじみやすい やさしい きめ細かい 繊細な しなやかで フェミニンな しどやかな 上品な ドレッシーな 女性的な エレガントな 優雅な エレガント 爽やか 氣品のある 風流な 枯れた ひなびた 地味な 舟形な アンティークな 伝統的な クラシックな 内熱した 充実した 丈夫な どっしりした 重厚な 馬鹿のある 格調のある がっしりした うううううしい ロマンチックな メルヘンの 波泊草 簡素な 静けさのない 快適な 新鮮な 生き生きした 安全な 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な シックな スマートな しゃれた 都會的な スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な 理知的 シャープな 精密な 緻密な 合理的な 人工的な メカニックな モダン | ういうううしい ロマンチックな メルヘンの 波泊草 簡素な 静けさのない 快適な 新鮮な 生き生きした 安全な 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な シックな スマートな しゃれた 都會的な スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な 理知的 シャープな 精密な 緻密な 合理的な 人工的な メカニックな モダン | PRIMI |
| クリア | さっぱりした すがすがしい 清潔な 清らかな クリアな さわやかな すっきりした 青春の 若々しい スカッとした スポーティな | ロマンチックな メルヘンの 波泊草 簡素な 静けさのない 快適な 新鮮な 生き生きした 安全な 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な シックな スマートな しゃれた 都會的な スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な 理知的 シャープな 精密な 緻密な 合理的な 人工的な メカニックな モダン | PRIMI | あどけない かわいい 子供らしい キュートな ほがらか うれしい 楽しい 愉快な ユーモラスな 陽気な 快活な カジュアルはつらつとした 元気な カジュアルな 活気のある 派手な あざやかな にぎやかな はなやかな 活動的な 躍動的な アクティブな 行動的な 大膽な 刺激的な ダイナミック 情熱的な 激しい 強烈な ダイナミックな 力動的な エネルギーッシュな | 甘美な 柔軟な 肌ざわりのよい なごやかな マイルドな 家庭的な のんびりした 素直な 居心地のよい くつろいだ おおらかな 温満な のどかな 自然な ナチュラル 優雅な 華やか はなやかな 田園的な 素朴な あでやかな 誇張的 華麗な セクシーな 魅惑的な 豪華な 豊潤な 豪華な 内熱した 充実した 力強い ワイルド タフな 男っぽい たくましい ワイルドな 可憐な 甘美な なじみやすい やさしい きめ細かい 繊細な しなやかで フェミニンな しどやかな 上品な ドレッシーな 女性的な エレガントな 優雅な エレガント 爽やか 氣品のある 風流な 枯れた ひなびた 地味な 舟形な アンティークな 伝統的な クラシックな 内熱した 充実した 丈夫な どっしりした 重厚な 馬鹿のある 格調のある がっしりした うううううしい ロマンチックな メルヘンの 波泊草 簡素な 静けさのない 快適な 新鮮な 生き生きした 安全な 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な シックな スマートな しゃれた 都會的な スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な 理知的 シャープな 精密な 緻密な 合理的な 人工的な メカニックな モダン | うううううしい ロマンチックな メルヘンの 波泊草 簡素な 静けさのない 快適な 新鮮な 生き生きした 安全な 微妙な 慎ましい 静かな さりげない 洗練された 質素な シックな スマートな しゃれた 都會的な スピーディな モダンな 革新的な 進歩的な 機敏な 理知的 シャープな 精密な 緻密な 合理的な 人工的な メカニックな モダン | PRIMI |

©1995 日本カラーデザイン研究所

TF-ICFとは

- そもそもTF-IDFとは,
対象となる文章中で重要になる語を導き出す手法
- 対してTF-ICF(Term Frequency - Inverse Cluster Frequency)とは,

どのクラスタにも出現する重要度の低い印象語と
特定のクラスタにしか存在しない重要度の高い印象語を
数値化しクラスタ内で特に重要な印象語を導く手法

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

実験

研究の目的：ユーザーの顔画像の印象に合ったファッションアイテムの推薦

目的1：クラスタリングによる顔のタイプの分類

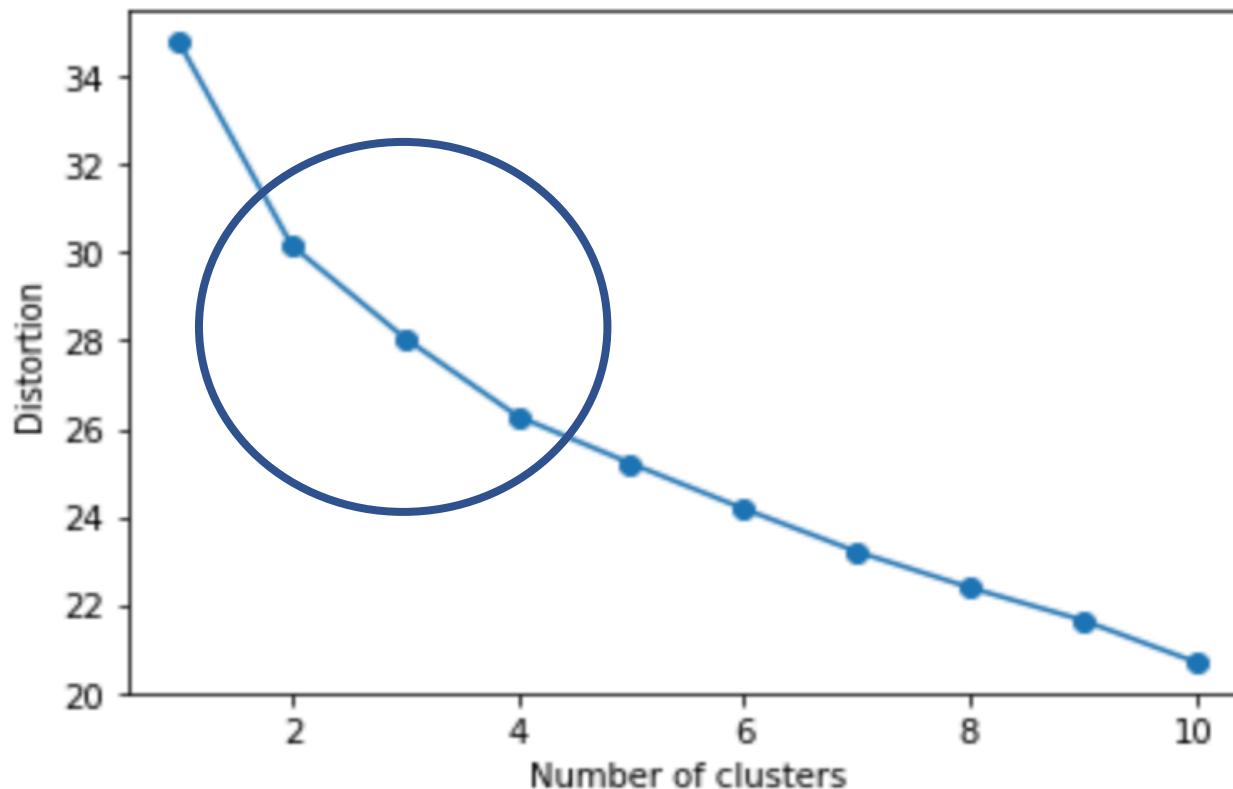
実験1.クラスタ数の決定

実験2.TF-IDFを用いたクラスタへの印象語の付与

目的2：顔の特徴に適したファッションアイテムの推薦

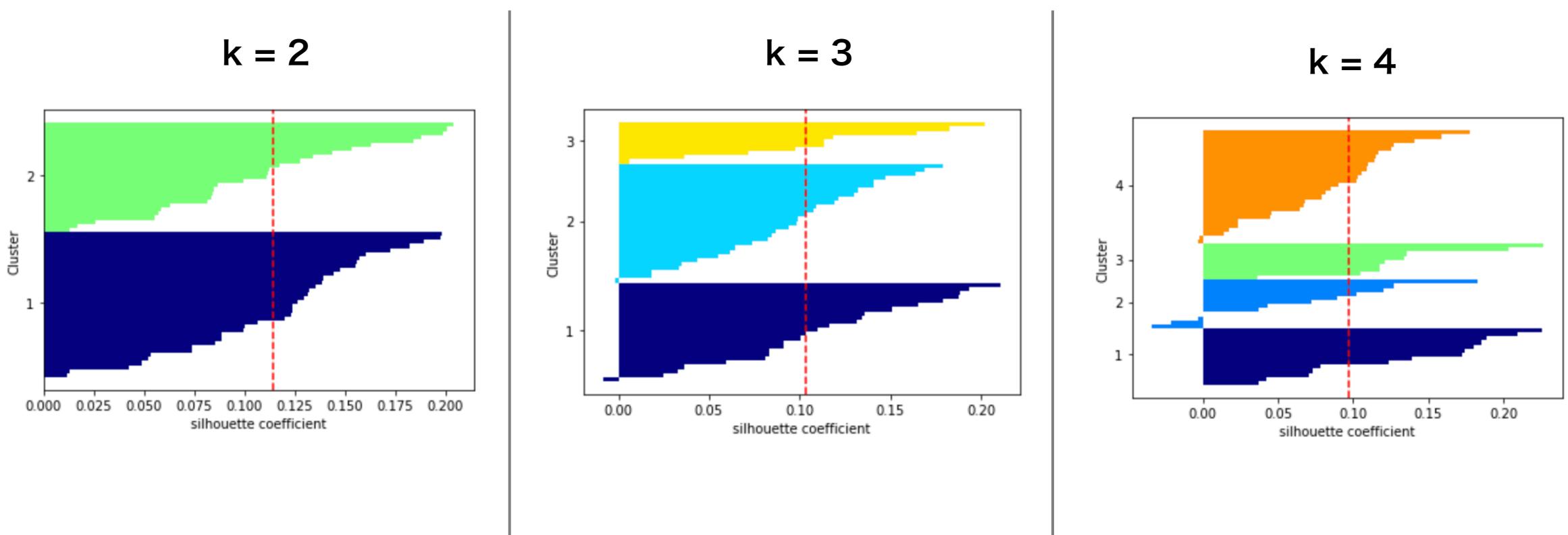
実験3.ユーザ顔画像からファッションアイテムの推薦

実験1. クラスタ数の決定



エルボー法によるクラスタ数の検証では、はっきりとしたエルボーが見られなかった。
 $k = 2, 3, 4$ がやや良いかと思われた。

実験1. クラスタ数の決定



シルエット分析によるクラスタ数の検証では $k = 2,3$ が良いと思われたが
クラスタ数が多い方が良いと考え、クラスタ数を3に設定した。

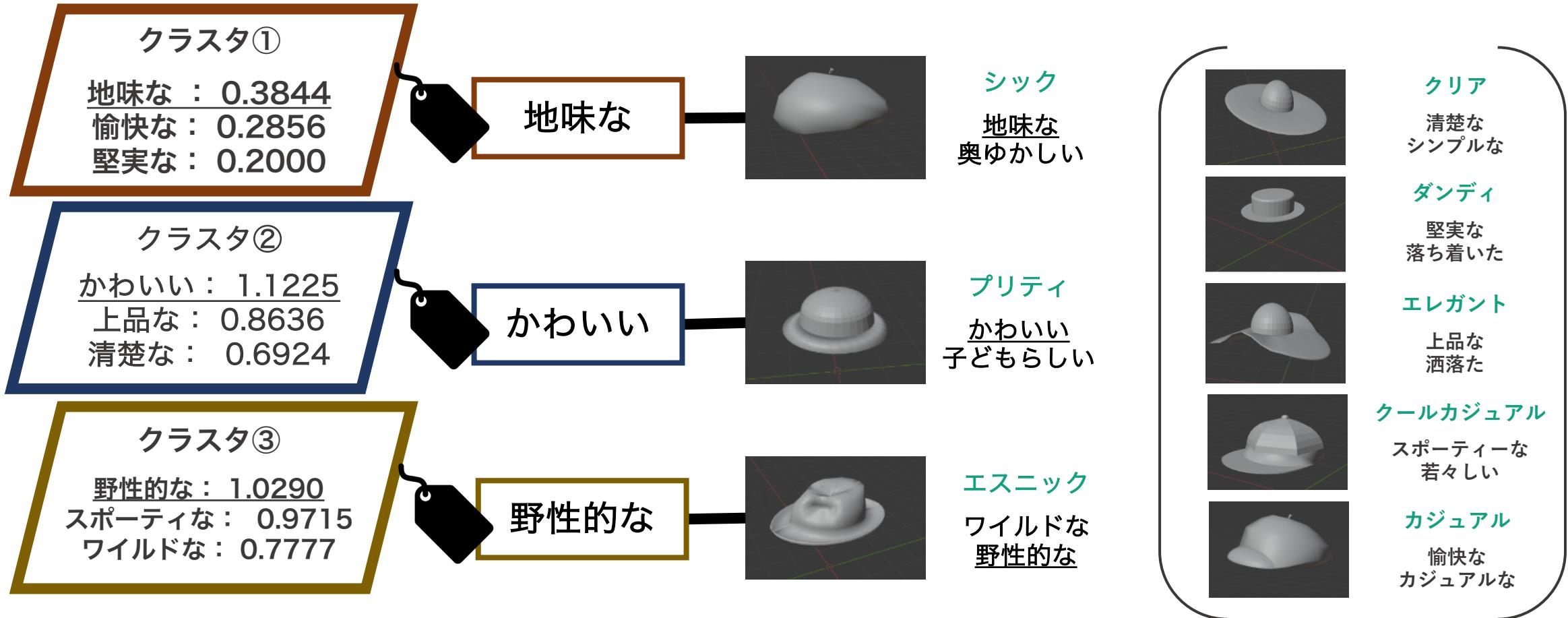
実験2. TF-ICFを用いたクラスタへの印象語の付与



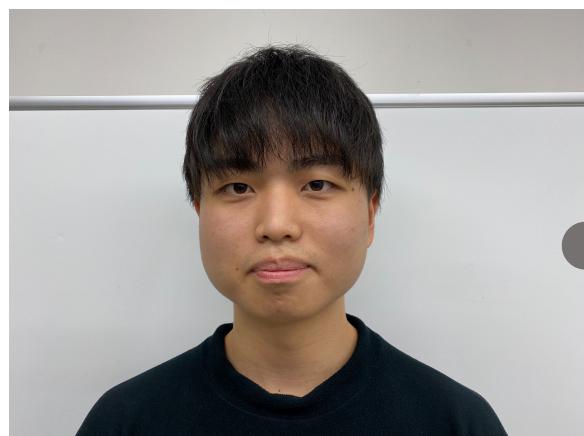
3つのクラスタに対してTF-ICFを行った結果、左に示した印象語と印象語の重要度を表す数値がクラスタに付与された。

本研究では、各クラスタ内で最も重要度が高い印象語をファッションアイテムの推薦へと利用する。

実験3. ユーザ顔画像からファッショナアイテムの推薦



実験3. ユーザ顔画像からファッショニアアイテムの推薦

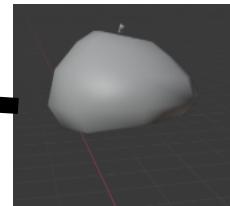


各クラスタの中心と
顔画像の類似度計算を行う

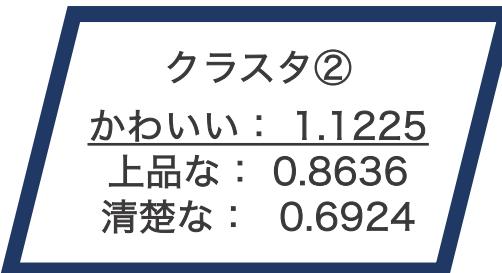
類似度が
最も高い



地味な



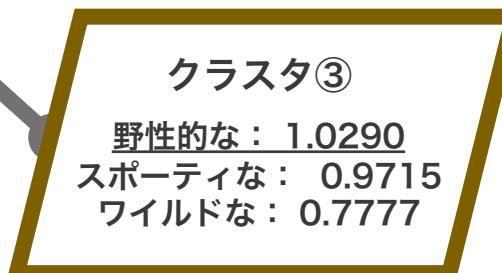
シック
地味な
奥ゆかしい



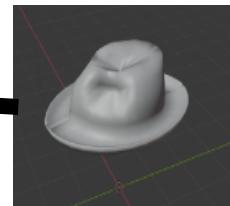
かわいい



プリティ
かわいい
子どもらしい



野性的な



エスニック
ワイルドな
野性的な

実験3. ユーザ顔画像からファッショニアアイテムの推薦

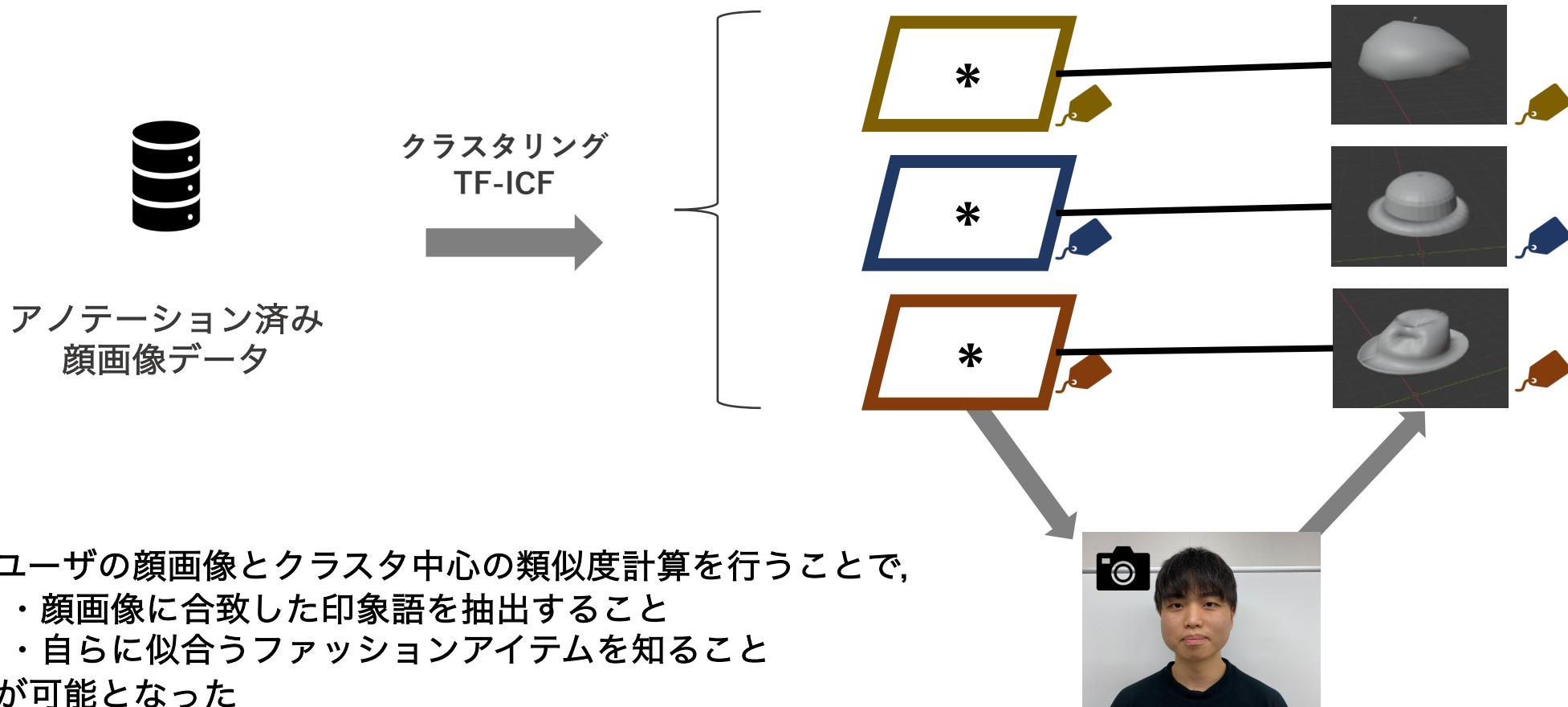
研究グループ全体の
成果としてはユーザの顔画像
とファッショニアアイテム画像
を画面上で合成し、表示する
システムを開発している。



新田拓真, 中田亮佑, 白木瑠音, 萩本新平, 中西崇文:
印象メディアコンテンツを対象としたCyber-Physical Transformationの実現と表情を対象とした3D Virtual Content Generatorへの応用, 情報処理学会第82回全国大会, 4ZC-05,(2020)

まとめ

顔画像を対象に特徴量抽出およびクラスタリングによる顔の特徴を示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グアイテムを提案する方法について示した。



今後の課題

- ・顔画像の取得からユーザへの3Dアイテムデータ提示までを一連のアプリケーションとして利用できるようにする
- ・アノテーションした顔画像の枚数を増やすことで、より正確な顔印象語をユーザに提示できるようにする
- ・どの特徴量が、顔の分類に大きな影響を及ぼしているのか明らかにする