

類似コーディネート検索方式に対する  
ファッションアイテム領域を活用した改良  
Improvement of Searching Procedure for Similar Fashion Photos  
by Using Fashion Item Regions

澤田 佑介<sup>†</sup>  
Yusuke Sawada

中田 洋平<sup>†</sup>  
Yohei Nakada

## 1. はじめに

近年、ファッションアイテム購入の参考情報が得られる WEAR[1]のようなコーディネートサイトが登場し、多くの人々に利用されてきている。しかし、その掲載の情報量の多さから、不慣れたユーザが志向に適したコーディネータを見つけることは容易ではなかった。このような背景を受け、著者は、コーディネート画像を送信すると、類似コーディネート検索やコーディネート推奨を行う LINE ボットを試作し、そこで用いられる類似コーディネート検索法のアイテム領域抽出技術を活用しての改良も行ってきた[2][3]。しかし、改良してきた類似コーディネート検索法[3]においても、抽出されたアイテム領域を十分に活用できているとは言い難かった。そこで、本稿では、アイテム領域を活用した類似コーディネート検索法への改良を試みる。

## 2. 従来方式

著者らの提案してきた類似コーディネート検索法の直近の方式 [3]では、身体部位位置推定技術である CDCL[4][5]とアイテム領域抽出技術である FashionFormer[6][7]を利用し、類似コーディネート検索を実施している。以降、このような従来方式について簡単に説明する。

### 2.1 身体部位位置推定技術

前述のように、従来方式 [3]においては、身体部位位置推定技術として CDCL[4][5]を用いている。具体的には、この技術を利用して、コーディネート画像内の身体部位の領域を抽出し、抽出した身体部位領域から各身体部位の色特徴量を算出する。ただし、その際に、コーディネートに主に関連する上腕、前腕、大腿、下腿、胴体のみの身体部位領域を利用している。また、上腕、前腕、大腿、下腿に関しては、左右対称性を考慮し、左右の部位を同一の部位として纏めている。

### 2.2 アイテム領域抽出技術

身体部位位置推定技術に加えて、従来方式 [3]では、アイテム領域抽出技術として、ファッション画像データベース Fashionpedia[8][9]を用いて学習した FashionFormer[6][7]の学習済みモデルを利用している。そして、コーディネート画像内でファッションアイテムを抽出する。ただし、従来方式では、コーディネートの印象に大きく影響するシャツ、T シャツ、ジャケット、コート、パンツ、スカート、ワンピースの計 7 種類のみを抽出の対象としている。

## 2.3 類似コーディネート検索法

前述のように、従来方式[3]においては、CDCL[4][5]を用いて身体部位の領域を、FashionFormer[6][7]を用いてアイテム領域を抽出する。そして、2つの異なるコーディネート画像 $A, B$ 間の距離関数を次式のように定めている。

$$D(A, B) = \sqrt{\frac{\sum_{i \in I \cap J} \|\sqrt{f_i} - \sqrt{g_i}\|_2^2}{|I \cap J|}} + \alpha \left(1 - \frac{|I \cap J|}{|I \cup J|}\right) + \beta \|s - r\|_2 \quad (1)$$

ここで、 $i$ は身体部位番号、 $f_i, g_i$ は画像 $A, B$ の各々における身体部位 $i$ の領域に関する三次元色ヒストグラム（正規化済）、 $I, J$ は画像 $A, B$ の各々で抽出できた身体部位の集合、 $s, r$ は画像 $A, B$ の各々でのアイテム領域の信頼度を並べたベクトルを示している。また、 $\|\cdot\|_2$ は 2 ノルムを表し、 $|\cdot|$ は基数を表す。即ち、この距離関数では、第 1 項が、身体部位での三次元色ヒストグラムの平均ヘリンジャー距離となり、対応する身体部位での色の不一致度を表している。また、第 2 項は、抽出できた身体部位の不一致度を表している。さらに、第 3 項は、抽出されたアイテム領域の信頼度の不一致度を表すものとなっている。なお、信頼度ベクトルの算出においては、抽出されなかったアイテムの信頼度の値は 0 とし、同じアイテムが複数抽出された場合は、その中で最大の信頼度の値としている。また、正の定数 $\alpha, \beta$ は、3つの項のトレードオフを調整するパラメータであり、各々実験的に 0.2, 0.5 と定めている。

## 3. 改良方式

上記の従来方式[3]においては、アイテム領域を十分に活用できているとは言い難く、改善の余地があった。そこで、本稿では、アイテム領域を活用した 2 つの改良方式を提案する。以降、その改良方式について、具体的に述べる。

### 3.1 色特徴量算出に対する改良

従来方式[3]では、前述のようにCDCL[4][5]によって抽出された身体部位の領域を用いて、身体部位の色特徴量算出を行っていた。しかし、各身体部位において、トップスなどの衣類とバックなどの服飾雑貨が重なっているコーディネート画像が存在し、正確に色特徴量を算出できているとは言えなかった。即ち、身体部位の色特徴量算出の際に、バックなどの服飾雑貨の色特徴が混入することがあった。そこで、このような課題を解決するため、1 つ目の改良では、FashionFormer[6][7]によって得られた服飾雑貨のアイテム領域を活用する。具体的には、CDCL[4][5]によって得られた身体部位の領域から服飾雑貨のアイテム領域を削除した領域を用いて、身体部位の色特徴量の算出を行う。な

<sup>†</sup> 明治大学大学院 先端数理科学研究科  
Graduate School of Advanced Mathematical Sciences, Meiji University

お、本稿に示す後述の実験では、削除対象とする服飾雑貨は、コーディネートに多く登場するバックのみとし、信頼度が 0.3 以上のもののみを削除対象としている。

### 3.2 アイテム特徴量に対する改良

従来方式[3]では、前述のように FashionFormer[6][7]によって得られて抽出されたアイテムの領域は考慮せず、アイテム領域の信頼度のみをアイテムの特徴を考慮していた。しかし、より適切にアイテムの領域と身体部位の領域を対応付けた方が、袖丈、着丈や、着こなし方の違いも考慮できるものと考えられる。そこで、前述の改良に加え、2 つ目の改良として、身体部位領域と抽出の対象とした計 7 種類のアイテム領域を活用することで、アイテム特徴量の改良を図る。まず、対象とする身体部位領域における各アイテム領域の割合、即ち身体部位領域が各アイテム領域で覆われている割合を算出する。それに各アイテムの信頼度を掛け合わせたものを、その身体部位のアイテム特徴量とする。なお、本稿に示す後述の実験では、考慮するアイテム領域は信頼度が 0.3 以上のもののみとし、それ以外は検出されなかったものとしている。また、この改良に伴い、類似コーディネート検索法における距離関数(1)の第 3 項を次式のように変更している。

$$\beta \left( \frac{\sum_{i \in I \cap J} \|s_i - r_i\|_2^2}{|I \cap J|} \right) \quad (2)$$

ここで、 $s_i, r_i$ は画像A,Bの各々における身体部位*i*の領域に関するアイテム特徴量を示している。

### 4. 初期的検証実験

本稿で導入した 2 つの改良方式の検証のため、類似コーディネート検索に関する初期的検証実験を実施した。なお、本検証実験では、WEAR[1]に掲載されていた女性ユーザ月間ランキングから収集した 4 年分 (2016 年 1 月から 2019 年 12 月) 各月の上位 100 位程の画像データ計 4571 枚を用いた。そして、同画像データ内の幾つかの検索画像例に対して、従来方式[3]、節 3.1 に示した改良のみを適用した方式 (以降、改良方式 1)、節 3.1 と節 3.2 の双方の改良を適用した方式 (以降、改良方式 2) を用いて、同画像データから類似コーディネート検索を行い、その結果を比較した。ただし、検索画像例と同一の画像については検索対象からは排除している。図 1 に従来方式[3]と改良方式 1 での検索結果の比較例、図 2 には改良方式 1 と改良方式 2 での検索結果の比較例を示す。ただし、上位 3 位までの検索結果例を示している。まず、図 1 を見ると、従来方式では、バックの色味に近い黒いパンツを着用したコーディネートが 2 位と 3 位に検索されているのに対し、改良方式 1 では、パンツの色味がより近いコーディネートが検索されていることが確認できる。さらに、図 2 を見てみると、改良方式 1 では、検索画像とは異なり丈の長いスカートを着用したコーディネートが 1 位と 3 位に検索されているのに対し、改良方式 2 では、1 位から 3 位の全てで、検索画像と同様に丈の短いスカートを着用していることが確認できる。

### 5. まとめと今後の課題

本稿では、これまで著者らが試作してきたコーディネート推奨ボットに搭載する類似コーディネート検索法の新たな 2 つの改良方式を提案した。また、両改良方式に対する



図 1 従来方式[3]と改良方式 1 での検索結果の比較例



図 2 改良方式 1 と改良方式 2 での検索結果の比較例

初期的検証実験を行い、その有効性の一端を確認した。今後は、同改良方式を試作 LINE ボットに搭載するとともに、類似コーディネート検索法の更なる改良を目指す。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ZOZO Research 中村拓磨氏には貴重なご意見ご助言を頂きました。深謝いたします。

### 参考文献

- [1] 株式会社 ZOZO テクノロジーズ, WEAR, <http://wear.jp/women-ranking/>
- [2] Y. Sawada, A. Tanabe, and Y. Nakada, "A Chatbot to Search for Similar Fashion Photos and Reference Fashion Coordinators via Body Part and Fashion Item Segmentations", In Proc. 2022 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, pp. 1-9, Dec. 2022.
- [3] 澤田 佑介, 中田 洋平, "アイテムカテゴリの細分化を通しての類似コーディネート検索法の改良", 2023 年電子情報通信学会総合大会 一般セッション, D-12-29 (2023).
- [4] K. Lin, L. Wang, K. Luo, Y. Chen, Z. Liu, and M.-T. Sun, "Cross-domain complementary learning using pose for multi-person part segmentation", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 31, No. 3 (2020).
- [5] K. Lin, "CDCL-human-part-segmentation", <https://github.com/kevinlin311tw/CDCL-human-part-segmentation>
- [6] S. Xu, X. Li, J. Wang, G. Cheng, Y. Tong, and D. Tao, "Fashionformer: A Simple, Effective and Unified Baseline for Human Fashion Segmentation and Recognition", arXiv preprint arXiv:2204.04654, Apr. 2022.
- [7] S. Xu, "FashionFormer", <https://github.com/xushilin1/FashionFormer>
- [8] M. Jia, M. Shi, M. Sirotenko, Y. Cui, and C. Cardie, Bharath Hariharan, "Fashionpedia: ontology, segmentation, and an attribute localization dataset", In Proc. 2020 European Conference on Computer Vision, pp. 316-332, Nov. 2020.
- [9] M. Shi and M. Jia, Fashionpedia, <https://fashionpedia.github.io/home/>