

CNN オートエンコーダを用いたトレンドアイテムのレコメンドシステムの構築 Building a recommendation system for trending items using CNN autoencoders

山下 航佑[†] 島川 博光[‡] 原田 史子[‡]
Kousuke Yamashita Hiromitsu Shimakawa Fumiko Harada

1. はじめに

レコメンドシステムの研究は、ユーザのオンラインショッピングのニーズ拡大に伴い、多くの企業や研究者の注目を集めてきた。特に、ファッション分野においては、レコメンドシステムが幅広く活用されている。しかし、常に変動する先駆的なトレンドアイテムに焦点を当てると、既存のファッション検索プラットフォームではユーザのニーズを十分に満たすレコメンド結果が得にくい。本研究では、この原因をデータセットの偏りおよびレコメンドシステムそのものにあるとし、「先駆的トレンド」と「着こなしやすさ」の観点からレコメンドシステムを構築する。

2. 先駆的トレンドアイテムと着こなしやすさ

2.1 本研究における先駆的トレンドアイテムの定義

新たなトレンドは即座に受容されるものではない。初期段階では少数の個人のみがこれを採用するが、時間の経過とともにその人気が増大し、採用率が漸次上昇する[1]。

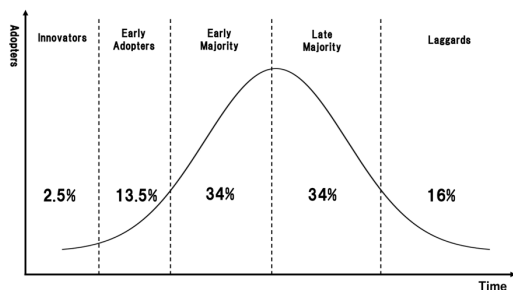


図1 イノベーター理論

図1は、社会学者エベレット・M・ロジャース (Everett M. Rogers) が1962年に提唱したイノベーター理論に関する図であり、新しいアイデアや技術、製品がどのようにして社会全体に広まっていくのかを、新しい概念の受容のしやすさを基に消費者を5つのカテゴリに分類して示している[2]。また、5つのカテゴリの中で、マイナーなトレンドからメジャーなトレンドへとトレンドの拡散に大きな影響を与えるのがアーリーアダプターであるとされている[3][4]。本研究では、トレンドの転換点であるアーリーアダプター内で取り入れられ始めているアイテムを「先駆的トレンドアイテム」と称する。また、本研究でのレコメンドのターゲット層をアーリーアダプター及び、アーリーマジョリティとする。

2.2 コレクション画像とカジュアル画像

本研究では、「先駆的トレンドアイテムを着こなすこと」に焦点を当てたレコメンドシステムの構築を目指す。それにあたり、学習用データセットとして、国際的なファッションショーで公開されたスタイリング写真と、大衆向けブランドの商品展開における宣材写真を使用することとした。前者は先駆的トレンドアイテムを取り入れているが着こなしにくく、後者は着こなしやすい。以降、これらの写真をそれぞれ「コレクション画像」および「カジュアル画像」と定義する。

2.3 先駆的トレンドアイテムと着こなしやすさ

先駆的トレンドアイテムの着用例は、市場への浸透が始まったばかりであり、依然として限られている。また、これらのアイテムの発信源であるコレクション画像には個人的で尖ったスタイリングが多く見られる。そのため、先駆的トレンドアイテムをカジュアルに自身のスタイリングに取り入れようとするアーリーアダプター/マジョリティにとって、参考となる着こなしやすいスタイリングの画像例が不足していることが考えられる。そのため、既存のプラットフォームやSNSでは彼らが求める参考画像を容易に見つけることが難しく、その結果、参考画像の検索に多くの時間を費やしている。具体的には、参考になるコーディネートを見つけるために、Instagram上で選択した画像の類似画像として表示されている画像を辿りながら、自分の好みに合ったコーディネートを見つけるというプロセスが難しいと考えられる。

2.4 類似研究

関連研究として (BCDA) を用いたファッションレコメンドレーションが挙げられる[5]。この研究では、特徴量をエンコーダによって2次元の Fashion Semantic Space 上のベクトルに変換する。Fashion Semantic Space は小林美学理論に基づき美的カテゴリ領域に分かれる。本空間上の座標値からコーディネートの特徴やトレンドを考察している。座標値の計算には、トップスとボトムスを共起の2要素として共有表現として学習する BDA[6]の概念に衣服のカテゴリ情報を相関ラベルとして追加した BCDA という新たなモデルを作成することで、ファッションスタイルに対する理解の深いモデルを作成している。この研究では先駆的トレンドを理解することは可能であるが着こなしやすさに基づくレコメンドは困難であると考えられる。

[†] 立命館大学, 情報理工学研究科, Graduate school of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

[‡] OIC 総合研究機構, Research Organization of Open Innovation and Collaboration

3. 提案手法

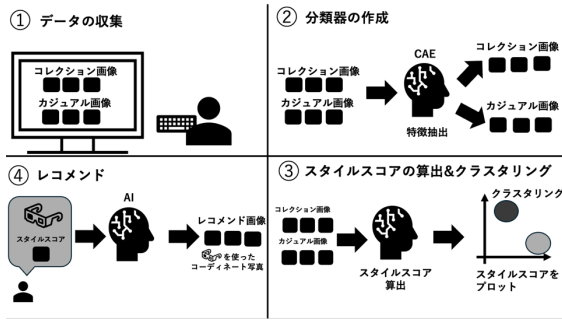


図 2 手法概要図

本研究ではアリーアダプター/マジョリティに先駆的トレンドアイテムを取り入れた着なしの画像を推薦する手法を提案する。図 2 に本研究の手法概要図を示す。

3.1 データセットの収集

本手法では、コレクション画像およびカジュアル画像の 2 種類のデータを収集する。カジュアル画像については、学習用データセットとレコメンド用データセットを異なるものに設定する。具体的には、コレクション画像として過去 2 年以内の国際的なファッションショーにおけるスタイリングを収集する。また、学習用のカジュアル画像として、過去 3 年以内に発表された大衆向けファッションブランドの宣材写真を収集する。レコメンド用カジュアル画像としては、SNS のファッションインフルエンサーを中心に収集した画像を学習済みの判別器（後述）に入力し、カジュアル画像と判別されたものを使用する。このようにカジュアル画像を学習用とレコメンド用に分ける理由は、大衆向けに近いスタイリングでありながら、よりファッションブルなものを推薦することを目的としている。また、学習用データには教師あり学習を行うため画像がコレクション画像であるのか、カジュアル画像であるのかをラベリングする。

3.2 画像の特徴を抽出

本研究では CNN オートエンコーダー(以下 CAE)を用いて画像の特徴抽出を行う。CAE への入力画像の大きさは統一されている必要があるため事前に用意した学習用の画像はサイズを統一する。CAE の入出力を特定サイズのカラー画像として学習データを用いて事前学習する。本手法では先駆的トレンドアイテムと同種のアイテムを用いた画像をレコメンド対象とする。CAE のエンコーダ部分は入力画像 P に特徴空間上のベクトル V を割り当てる。さらに事前学習した CAE のエンコーダ部分を用い、CAE が個々のアイテムを判別し類似アイテムのコーディネート画像を出力できるようなパラメータを学習する。

3.3 判別器の作成

CAE のエンコーダが作成する特徴表現空間を使用し、コレクション画像とカジュアル画像を判別できるよう CAE と分類器を共同学習する。モデルの学習には同じ学習データを用いる。この分類器は、レコメンド用に用意されたカジュアル画像をコレクション画像とカジュアル画像に分類するため、またデータセットに新規画像を追加する際に利用する。

3.4 スタイルスコアの算出

判別器で得られた判別結果を用いて、入力画像の着なしやすさを表すスタイルスコアを算出する。なお、このスタイルスコアは 0~1 の数値の幅で表されるものとし 0 に近いほどカジュアル度が高く 1 に近いほどコレクション画像のような奇抜な着なしになるものとする。

3.5 クラスタリング

算出されたスタイルスコアを特徴表現ベクトルの一部として追加する。次に、このデータセットに対してクラスタリングを行う。また、各クラスタのスタイルスコアの平均値を求め、その平均値をクラスタの代表値とする。

3.6 レコメンドの流れ

入力として先駆的トレンドアイテムの画像とスタイリングスコアを受け取り、次のような流れで推薦する。入力スタイリングスコアはユーザがどの程度着なしやすいスタイルを好むかを表す。まず、入力画像をエンコーダに入力し、特徴空間上のベクトルを求める。次に、レコメンド用データセットから、先駆的トレンドアイテム画像と類似する特徴を持つデータを抽出する。取り出したデータの中から、入力されたスタイリングスコアに近い値を代表値として持つクラスタを特定する。最後に、特定したクラスタの中で入力されたスタイリングスコアに近い値を持つものを上位 5 つ選び、レコメンド画像として出力する。

4. おわりに

本研究ではアリーアダプター/マジョリティ向けに先駆的トレンドアイテムを用いた着なし画像を推薦する手法を提案した。本研究のポイントは、コーディネート画像をコレクション画像とカジュアル画像の 2 種類に分類し、着なしやすさをスコアとして表現することにある。そのため、実験を通じて 2 種類の画像を判別するために重要な特徴を抽出し、精度の高い分類器の構築を目指す。また、着なしやすさが正確に反映されたスコアを得るために、重要な特徴の選別やラベル情報による重みの調整を行う。

参考文献

- [1] Goncu-Berk, "Fashion Trends", Bloomsbury Academic,(2019)
- [2] Rogers E.M, "Diffusion of innovations, 5th Ed", Free Press,(2003)
- [3] Raymond M, "The trend forecaster's handbook", Laurence King Publishing, (2010)
- [4] Gozde Goncu Berk, "TREND LIFECYCLES AND ADOPTER CATEGORIES", "Communicating Fashion: Trend Research and Forecasting", (2023)
- [5] Yihui Ma, Jia Jia, Suping Zhou, Jingtian Fu, Yejun Liu, Zijian Tong, Towards Better Understanding the Clothing Fashion Styles: A Multimodal Deep Learning Approach, AAAI Conference on Artificial Intelligence, Vol. 31, No. 1, (2017)
- [6] Jiquan Ngiam, Aditya Khosla, Mingyu Kim, Juhan Nam, Honglak Lee, Andrew Y. Ng, Multimodal Deep Learning, NIPS, (2011)