

RakuTenpo：モール型 EC サイトにおける 店舗の回遊性を考慮した店舗視覚化システム

大河原一輝^{†1} 平野廣美^{†3} 益子宗^{†3} 林靖之^{†3} 星野准一^{†2}

EC サイトの形態の 1 つに、店舗と連携することで運営を行う「モール型 EC サイト」がある。モール型 EC サイトでは商品管理や店舗ページの作成を店舗ごとに行っており、そこには顧客に伝えるべき店舗の特徴（価格帯や対象年齢など）が反映されている。一方、顧客はその特徴を把握することで店舗単位での嗜好判断が可能となり、商品単位の検索では関連付けられないような商品群を探し出すことができる。しかし、従来の EC サイトでは商品単位の検索が主体であり、店舗のコンセプトが反映されている店舗ページが経由されにくいといった問題があった。そこで、本稿では、EC サイトにおける商品情報から店舗の特徴や関係性を視覚化し、店舗情報を利用した商品の回覧を可能とするシステム RakuTenpo を提案する。最後に、実際のモール型 EC サイトの情報をを用いて動作させることにより、提案したシステムが実用可能であることを確認した。

RakuTenpo: The Shops Visualization System Considered the Migratory in EC Mall

KAZUKI OOKAWARA^{†1} HIROMI HIRANO^{†3} SOH MASUKO^{†3}
HAYASHI YASUYUKI^{†3} JUNICHI HOSHINO^{†2}

There are EC sites called “EC Mall” that manage with small shops. In them, small shops created their shop pages included there features. So, customers can understand shop’s features by browsing shop pages, and can make a new finding about commodities. But, at present, the main searching system supported commodities and no shop pages: It is difficult that customers can understand shop’s features. In this paper, we propose the shops visualization system called “RakuTenpo”. The system can helps us to circulate shop pages without keyword searching. Finally, we ascertained that this system could operate in actual EC Mall.

1. はじめに

EC 市場は年々拡大傾向にあり、2012 年度における日本の EC 普及率は 44.6%まで増加した¹⁾。その中でも、複数の小売店舗と連携することで運営を行う“モール型 EC サイト”の利用率は 52.1%と、EC 利用者の過半数の需要を占めている²⁾。モール型 EC サイト（以下、EC モールと略す）では小売店舗ごとに店舗ページの製作・管理を行っており、そこには店舗の「品揃え」「価格帯」「テイスト」などといった店舗の特徴が反映されている。顧客はその店舗の特徴を把握することにより店舗の嗜好判断をすることができ、店舗ページを利用した店舗単位での商品探索を行うことができる。また、店舗ページには商品画像や広告などといったレイアウト情報が多く存在しているため、キーワードを介さずに商品を回覧することができる。

しかし、現在の EC モールでは商品単位のキーワード・タグ検索が主体であり、店舗ページを経由せずにショッピングが行えてしまうため、店舗の情報が顧客に伝わりにくいといった問題がある。また、商品検索の多くはキーワー

ドを介さなければならぬため、基となるキーワードが無い状態で非目的に商品を回覧する時には不向きである。これらの問題を解決するためには店舗単位での情報（店舗の特徴）を利用者に提供でき、キーワードを介さずに店舗ページへアクセスできる UI システムが必要であると考えられる。

そこで本稿では、店舗の特徴や店舗間の関係性を視覚化し、その情報を用いて嗜好に合った店舗ページを回遊できる UI システム RakuTenpo を提案する。本システムでは、従来の検索システムでは難しかった非目的な商品の回覧を支援するため、店舗情報を視覚化し、店舗ページへキーワード検索なしにアクセスできる UI を実現した。また、ユーザは本システムで視覚化された情報と店舗ページの情報を利用することにより、嗜好に合った店舗を回遊することができる。そして、実際のモール型 EC サイトの情報を本システムに適用することにより、本システムが実用可能であることを確認した。

2. 関連研究

EC サイトにおける商品検索の効率化を図る研究として、岩田ら³⁾は購買履歴を用いた協調フィルタリングを行うことにより、関連商品の推薦を可能にしている。また、石野ら⁴⁾はアクセスログによる協調フィルタリングを用いることによって、関連商品の推薦を可能にしている。これ

^{†1} 筑波大学情報学群情報メディア創成学類
College of Media Arts, Science and Technology, School of Informatics,
University of Tsukuba

^{†2} 筑波大学大学院システム情報工学研究科
University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information
Engineering

^{†3} 楽天株式会社楽天技術研究所
Rakuten, Inc. Rakuten Institute of Technology

らの研究では、ユーザに検索等の負担をかけずに商品をアプローチできている。しかし、推薦できる範囲が狭く、関連付けられない商品の推薦は不可能である。

本研究では店舗単位の情報を見視覚化することで幅広い商品ジャンルに対する気づきの支援を行い、検索という手間を省くことによりスムーズに商品を回覧することができる。

3. システム概要

3.1 システムイメージ

まず、提案するシステムについて概説する。本システムは起動時に RakuTenpo 画面と EC モール画面を表示する(図 1)。RakuTenpo 画面は EC モールの店舗の特徴と店舗間の関係性を視覚化する画面であり、EC モール画面は EC モール内を回覧するための画面である。ユーザは RakuTenpo 画面から興味のある情報を選択することにより、店舗ページへアクセスすることができる。店舗ページは EC モール画面に表示されるため、いつでも他の店舗ページへ素早くアクセスすることができる。一方、EC モール画面では従来の検索システムが使える為、店舗検索と商品検索を場面に応じて使い分けることができる。

また、本システムでは店舗の情報をバブルチャートとして RakuTenpo 画面に視覚化している。バブルチャートには包含関係やカラーグラデーションを適用しており、多くの情報を階層的にユーザへ伝えることができる(図 2)。視覚化する情報は 3 階層であり、階層 1 では「取扱商品ジャンル」、階層 2 では「レビュアー年齢分布」「商品テイスト」、階層 3 では「店舗名」「商品価格帯」「商品数」を表現している。また、階層 3 で選択した店舗の店舗ページを EC モール画面に表示する。ユーザは興味を持った情報を選択していくことによって、選択した情報をもつ店舗ページへアクセスすることができる。そして、各店舗ページにて細かな店舗の特徴(商品画像や広告など)を把握することにより、店舗の嗜好判断や商品の回覧を、キーワードを入力せずに行うことができる。

3.2 システム構成

RakuTenpo のシステム構成を図 3 に示す。本システムは、店舗情報作成モジュール、店舗視覚化モジュール、EC モール画面、RakuTenpo 画面によって構成されている。

店舗情報作成モジュールでは、店舗の特徴や店舗間の関係性を表現するために必要な情報を収集し、店舗情報を作成している。また、作成した店舗情報は店舗 DB に格納する。作成する店舗情報の詳細とその作成手法については 4 章に記述する。

店舗視覚化モジュールでは、作成した店舗情報を視覚化し、RakuTenpo 画面に表示している。また、ユーザの操作に合わせて画面の更新処理も同時に行っている。視覚化手法については 5 章に記述する。

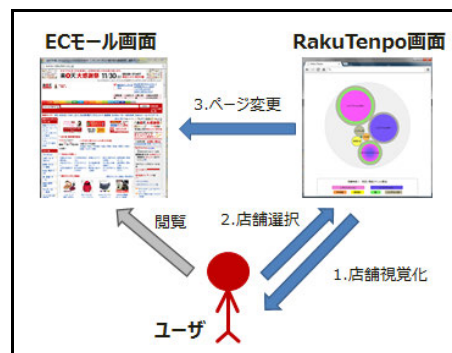


図 1 RakuTenpo とユーザの関係
(EC モール画面は楽天市場 top ページ⁵⁾である)

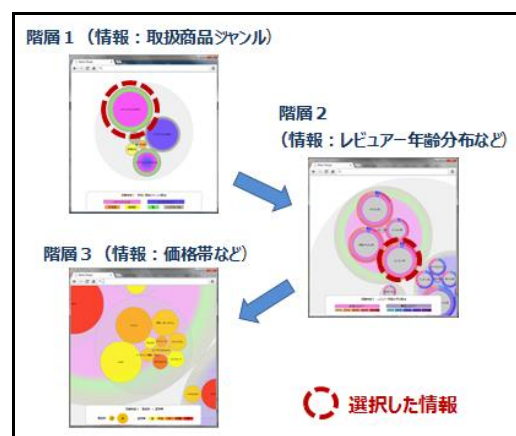


図 2 RakuTenpo 画面の状態遷移

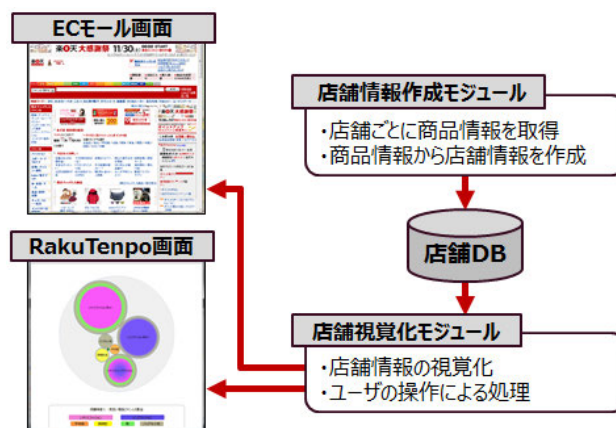


図 3 システム構成

4. 店舗情報の作成

本システムは、視覚化した店舗情報をユーザの操作に合わせてリアルタイムに更新しなければならない。しかし、EC モール上の膨大な商品情報から店舗の特徴や店舗間の関係性を見出すことは時間のかかる作業であり、リアルタイムな視覚化と並行して行うことが難しい。そこで、本システムでは事前に店舗ごとの商品情報を取得し、店舗の特徴や店舗間の関係性を表す店舗情報を作成する。本章では、取得する商品情報および店舗情報の作成手法について記述する。

4.1 店舗の特徴を考慮した情報取得

マーケティングの分野では、店舗選択や購買意志決定における主要因に関する研究が数多く行われている^{6) 7) 8) 9)}。また、店舗選択や購買意志決定に繋がるような情報をユーザに提供することで効率的な商品散策の支援が行えると考えられる。そこで本研究では、これらの研究で有効とされている要因と取得可能な情報を考慮し、店舗ごとの「商品価格情報」「商品ジャンル情報」「レビュー年齢情報」を取得する。ファッション店舗の場合は「商品テイスト情報」も加える。ここで、店舗 i において取得する商品価格情報 P_i 、商品ジャンル情報 C_i 、レビュー年齢情報 R_i 、商品テイスト情報 T_i は次のような情報とした。

商品価格情報 P_i は最小商品価格および最大商品価格とし、それぞれを P_{min}^i 、 P_{max}^i と表す。商品ジャンル情報 C_i はメンズファッション、レディースファッション、子供服、腕時計、靴、バッグ・小物のジャンルに含まれている商品数の割合とし、各ジャンルの商品数を C_{man}^i 、 C_{lady}^i 、 C_{child}^i 、 C_{watch}^i 、 C_{shoes}^i 、 C_{handy}^i と表す。レビュー年齢情報 R_i は10代男性、20代男性、30代男性、40代男性、50代以上男性、10代女性、20代女性、30代女性、40代女性、50代以上女性のレビュー人数の割合とし、各年齢のレビュー人数を R_{m10}^i 、 R_{m20}^i 、 R_{m30}^i 、 R_{m40}^i 、 R_{m50}^i 、 R_{l10}^i 、 R_{l20}^i 、 R_{l30}^i 、 R_{l40}^i 、 R_{l50}^i と表す。商品テイスト情報 T_i はカジュアル、フォーマル、ナチュラル、ストリート、エレガント、ゴージャス、ヨーロピアン、アメリカンといったテイストの有無とし、各テイストを T_{casual}^i 、 T_{fomaru}^i 、 $T_{natural}^i$ 、 T_{street}^i 、 $T_{elegant}^i$ 、 $T_{gorgeous}^i$ 、 T_{eu}^i 、 T_{usa}^i と表す。ただし、各テイストの有無は1または0の2値により表現し、どのファッション店舗も最低1つのテイストを持つものとする。以上をまとめると、取得する情報は式(1)(2)(3)(4)のようなベクトルとして表すことができ、これらを店舗の特徴とする。

4.2 クラスタリングを用いた店舗の分類

本稿では店舗間の関係性を表現するために、店舗を類似店舗群にまとめる。具体的には、4.1 で作成した店舗情報に非階層的クラスタリングを施すことによって、店舗を機械的に分類する。非階層的クラスタリングには初期値鋭敏性を避けることができる Canopy 法¹⁰⁾を適用し、本稿では次のような手順で店舗の分類を行う (図4)。

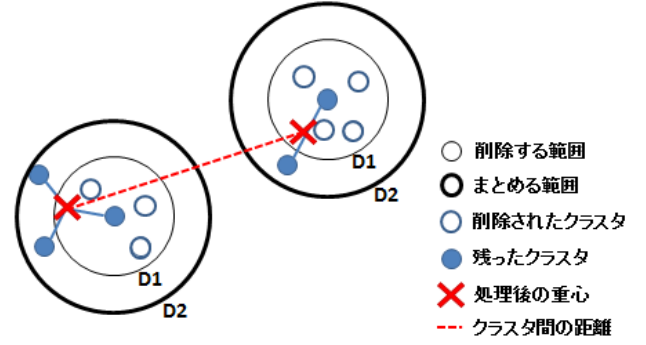


図4 Canopy法による非階層的クラスタリング

- Step1** 店舗 j の情報を1つのクラスタ X_j として設定し、クラスタ群 X を作成する。この段階では、クラスタ群 X に含まれるクラスタ数は店舗数と同じである。
- Step2** 任意のクラスタ $X_p \in X$ から距離 $D1$ 以内にあるクラスタを削除していく。ただし、クラスタ間の距離は各クラスタの重心を基点として求め、本稿ではユークリッド距離を適用する。
- Step3** 任意のクラスタ X_p から距離 $D2$ (ただし $D1 < D2$) 以内にあるクラスタをクラスタ X_p に所属させ、クラスタ X_p の重心を求める。
- Step4** Step2 においてクラスタが削除されなくなるまで step2, step3 を繰り返す。
- Step5** Step1 にて用いた店舗 j の情報と最終的に残ったクラスタ X_p との距離を求め、最小距離となるクラスタ X_p のクラスタ番号 p を店舗 j の類似店舗情報として記録する。

RakuTenpo では、上述したクラスタリング手法を2階層に分けて行うことにより、2階層の類似店舗群を作成する。第1階層では、式(2)によって求めた「商品ジャンル情報」にクラスタリングを施すことによって店舗を分類する。第2階層では、式(3)で求めた「レビュー年齢情報」と、式(4)で求めた「テイスト情報」を式(5)のように変換し、第1階層で分類した店舗群の中で変換した情報をクラスタリン

$$P_i = [P_{min}^i, P_{max}^i] \quad (1)$$

$$\begin{cases} C_i = [C_{man}^i, C_{lady}^i, C_{child}^i, C_{watch}^i, C_{shoes}^i, C_{handy}^i] / C_{sum} \\ \text{ただし } C_{sum} = C_{man}^i + C_{lady}^i + C_{child}^i + C_{watch}^i + C_{shoes}^i + C_{handy}^i \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} R_i = [R_{m10}^i, R_{m20}^i, R_{m30}^i, R_{m40}^i, R_{m50}^i, R_{l10}^i, R_{l20}^i, R_{l30}^i, R_{l40}^i, R_{l50}^i] / R_{sum} \\ \text{ただし } R_{sum} = R_{m10}^i + R_{m20}^i + R_{m30}^i + R_{m40}^i + R_{m50}^i + R_{l10}^i + R_{l20}^i + R_{l30}^i + R_{l40}^i + R_{l50}^i \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} T_i = [T_{casual}^i, T_{fomaru}^i, T_{natural}^i, T_{street}^i, T_{elegant}^i, T_{gorgeous}^i, T_{eu}^i, T_{usa}^i] / T_{sum} \\ \text{ただし } T_{sum} = T_{casual}^i + T_{fomaru}^i + T_{natural}^i + T_{street}^i + T_{elegant}^i + T_{gorgeous}^i + T_{eu}^i + T_{usa}^i \end{cases} \quad (4)$$

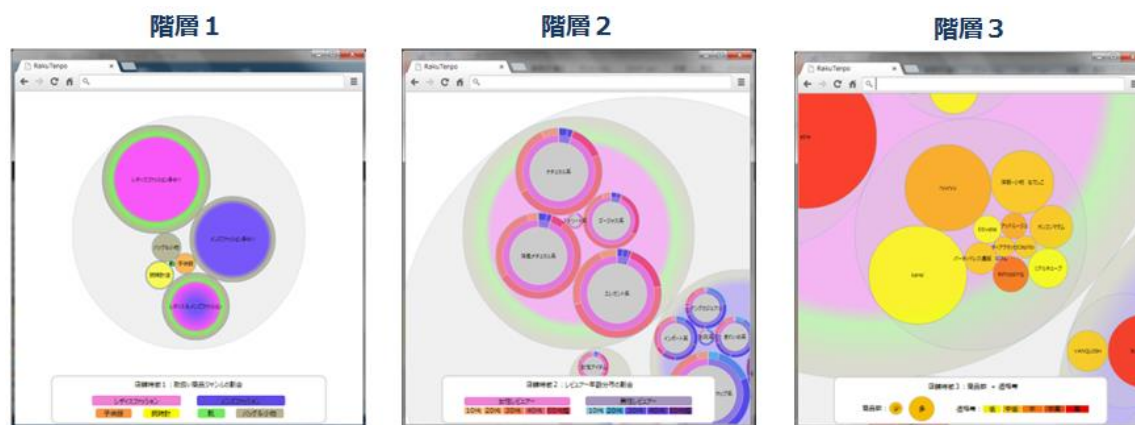


図5 店舗情報の視覚化

グする. この操作によって, 「商品ジャンル情報」により分類された店舗群を, さらに「レビューア年齢・テイスト情報」で階層的に分類することができる. 以後, 第1階層で分類した店舗群情報を「商品ジャンルに関する類似店舗情報」と呼び, 第2階層で分類した店舗群情報を「レビューア年齢・テイストに関する類似店舗情報」と呼ぶことにする.

$$M_i = [R_i, T_i] \quad (5)$$

5. 視覚化 UI の実装

5.1 システム環境の構築

本システムが実際の EC モール上で実用可能であるか示すために, 現在最も利用者の多い EC モールである「楽天市場」²⁾を動作環境とした. また, 本システムが試験用に扱う店舗は, 視覚化する店舗情報および情報取得にかかる時間を考慮し, 76 店舗に厳選した. 本システムに必要な商品価格情報, 商品ジャンル情報, レビューア年齢情報は, 楽天株式会社が提供している楽天商品検索 API を用いることにより取得し, 商品テイスト情報は, 筆者らが実際の店舗ページを閲覧することにより適当な情報を抽出した. そして, 取得した情報をもとに 4.2 で説明したクラスタリング手法を施し, 店舗の特徴および店舗間の関係性を表す情報を作成した.

5.2 店舗情報の視覚化

本システムでは, 作成した店舗の特徴と店舗の関係性をバブルチャートにより視覚化した. 本システムにおけるバブルチャートは包含関係を利用することによって, 情報を3階層に分けて視覚化している (図5).

階層1では, 4.2において分類した「商品ジャンルに関する類似店舗情報」をカラーグラデーションにより視覚化している. この階層では, 各店舗群に属している店舗がどの商品ジャンルをどの程度扱っているのか知ることができる.

階層2では, 4.2において分類した「レビューア年齢・テイストに関する類似店舗情報」を視覚化している. また, レビューア年齢層を円グラフによって視覚化し, テイスト情報はテキストによって記載した. この階層を閲覧することにより, どの年齢の人に人気のある店舗が集まっているのか把握することができる.

階層3では, 4.1にて作成した「価格情報」「商品数」をそれぞれ「色」「チャートの大きさ」によって可視化している. また, この階層のバブルチャートは店舗を表しており, 「店舗名」をバブルチャートにテキスト表記した. この階層では, 店舗の価格帯と店舗の規模を知ることができる.

6. まとめと今後の課題

本稿では, EC モールにおける店舗の特徴と店舗間の関係性を視覚化し, その情報を用いて店舗ページをキーワード検索なしに回遊できるシステム RakuTenpo を提案した. また, 商品価格, 商品ジャンル, レビューア年齢, 商品テイストといった情報を用いて店舗情報を作成し, バブルチャートなどの手法を用いて店舗情報を視覚化した. そして, 実際の EC モールの商品情報を用いて RakuTenpo を動作させることにより, 提案したシステムおよび手法が実用可能であることを確認した.

しかし, 今回作成した店舗の特徴だけでは実際の店舗の特徴を表現しきれていない. そのため, 視覚化可能な特徴を増やし, ユーザのニーズに合わせて視覚化する情報を最適化するような枠組みを今後追加していきたいと考えている. また, 協調フィルタリング等の推薦機能を店舗単位でも行えるようにし, 本システムに実装していきたいと考えている.

参考文献

- 1) 経済産業省商務情報政策局情報経済課, 平成24年度我が国情報経済社会における基盤整備 (電子商取引に関する市場調査) 報告書, (2013)
- 2) 富士通総研, インターネットショッピング2010調査報告書, (2010)

- 3) 岩田具治, 山田武士, 上田修功: 購買順序を効率的に用いた協調フィルタリング, 情報処理学会論文誌, 数理モデル化と応用, 49(SIG_4(TOM_20)), pp.125-134 (2008).
- 4) 石野正彦, 八巻直一, 市川照久, 水野忠則: 顧客の嗜好に合った商品推薦方法の提案, 情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境研究報告, Vol.53, pp.37-42 (2005).
- 5) 楽天市場, <http://www.rakuten.co.jp> (参照 2013-11-23)
- 6) Michael D. Smith and Erik Brynjolfsson: Consumer Decision-making at an Internet Shopbot: Brand Still Matters, Journal of Industrial Economics, Vol. XLIX No. 4, pp.541-558 (2001).
- 7) Kuan-Pin Chiang and Ruby Roy Dholakia: Factors Driving Consumer Intention to Shop Online: An Empirical Investigation, Journal of Consumer Psychology, Vol.13, No.1-2, pp.177-183 (2003).
- 8) Hee-Woong Kim and Darren Ee Se Toh: Moderating the Price Sensitivity of Online Customers, Proc. IEEE Joint Conf. CEC/EEE 2006, pp.90-96 (2006).
- 9) 渡部和雄, 岩崎邦彦: ネット購買への抵抗感に基づく商品類型化とマーケティング戦略, 東京都市大学環境情報学部情報メディアセンタージャーナル (11), pp.123-130, (2010).
- 10) A. McCallum, K. Nigam, and L.H. Ungar: Efficient Clustering of High-Dimensional Data Sets with Application to Reference Matching, Proc. Sixth Int'l Conf. Knowledge Discovery and Data Mining, KDD '00, pp. 169-178, (2000).