

提示量を適正化した女性向け商品検索支援システム

小池 恵里子^{1,a)} 伊藤 貴之^{1,b)}

概要：女性の買い物は男性に比べ長時間という傾向がある。本研究では、女性の買物に関する心理に着目し、女性が楽しみながら効果的な商品検索ができるシステムを提案し、アパレル商品を例にした実装を示す。本手法では、商品それぞれに開発者が用意したキーワードを付与し、キーワードの組み合わせに沿ってアイコンを生成する。そして対応する商品をアイコンに紐付けし、アイコンをランダムに数十個選段階的に次々と表示させることで、現実のウィンドウショッピングのように演出する。このとき、類似したキーワードの組み合わせに対応するアイコンを画面上で近くに配置するアルゴリズムにより、検索結果の全体分布を直感的に表示する。また、消去法的な商品の絞り込みのインタフェースと提示量を適正化する対話型進化計算を用いた推薦アルゴリズムにより、様々な商品に興味が引かれる女性にとって適正な提示量で商品を探索させ、より効果的な買物行動を支援する..

A product Search System for women adjusting amount of browsed items

KOIKE ERIKO^{1,a)} ITOH TAKAYUKI^{1,b)}

Abstract: Women take relatively longer time for shopping comparing with men. This paper presents a system for product retrieval and recommendation based on psychology of women's shopping activity, and an implementation of the system for apparel products. This system supposes products which pre-defined keywords are assigned, and icons representing the combination of the keywords. It acts real shopping behavior by displaying a set of the icons associated to the products. The system intuitively display the distribution of products by closely placing the icons sharing common keywords. Also, it features a product recommendation technique based on user interfaces for elimination and narrow down operations, and evolutionary computation which adjusts the amount of recommendation. The system well assists the shopping behavior of women who are interested in various products.

1. はじめに

女性の買物は男性に比べ長時間という傾向がある。その原因として以下が言われている [1][2].

- 要求が漠然としている
- 目的のモノ以外にも興味が惹かれやすい
- 納得するデザインが見つかるまで探したい
- 買物自体を楽しんでいる

我々が実施した現実の買物に関するアンケート結果 (付録

参照) では、「買物をする前に買いたい商品は決めていますか?」という質問に対し、「決めていないことが多い/店ブランドだけが決まってい商品が決まっていないことが多い」と答えた人は 14 人中 9 人に及んだ。また、「お店で買物をしている時、気になる服を見つけました。その時どうしますか?」という質問に対して、「購入候補に入れておいて、他の商品を確認してから買うかを判断する。」と答えた人は 14 人中 13 人に及んだ。さらに、「買物をする目的はなんですか?」という質問に対し「ショッピングや店の雰囲気を楽しむ/気分転換やストレス発散」と答えた人が多数を占めていたことから、女性は要求が漠然としていても様々な商品を見ることによって意思決定を行い、商品を買うだけではなく買物行動自体を楽しむことも目的としてい

¹ お茶の水女子大学理学部情報科学科
Department of Information Science, Faculty of Science,
Ochanomizu University
2-1-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8610 Japan

a) aco@itolab.is.ocha.ac.jp

b) itot@itolab.is.ocha.ac.jp

ることがわかる。

一方で、電子商取引 (EC) 市場が拡大し、ネット上で買物をする消費者は年々増加している。平成 23 年度に経済産業省が行った電子取引に関する市場調査 [3] によると日本の BtoC の EC 市場規模は、2010 年の 7 兆 7,880 億円と比較すると、2011 年は対前年比で 108.6 % の 8 兆 4,590 億円に達している。そのような検索機能を有する EC サイトは、歩き回るなどの身体的負担を伴わず、インターネットに接続すればいつでもどこでも買物が可能という現実の買物にはない利点がある。しかし、多くのサイトの検索システムはユーザが積極的にクエリを発しなけばいけないため、検索要求が定まっている場合は商品の検索は容易だが、多くの女性のように要求が曖昧で様々な商品を開覧する場合には、要求を定めて自らクエリをつくる過程で精神的ストレスが生じることがある。

例えば、図 1 のようにユーザは「かわいいセータが欲しい」という曖昧な要求をもっていたとする。この時、ユーザは”ニット・セータ”というクエリをシステムに発行するが、女性物の衣類は種類が豊富であるため、ここで検索される商品の件数は膨大である。この結果から、ユーザは商品の件数を減らすために自分の曖昧な要求を明確化して、クエリを書き換えなければいけない。また、発したクエリに何件の商品が検索されるか、ユーザは事前に知ることができないため、”該当する商品が無い”という最悪の状態も起こりうる。さらに、検索結果からその都度判断してクエリの修正を行うため、クエリ書き換え回数が過多になりやすい。その上、商品件数を絞って閲覧した後も”他の商品を見たい””気に入るデザインがなかった”というようなことから、検索は引き続き行われる。結果としてユーザ自身がかかなり積極的になってクエリ修正を行わないと、様々な商品を開覧することはできないということが起こる。

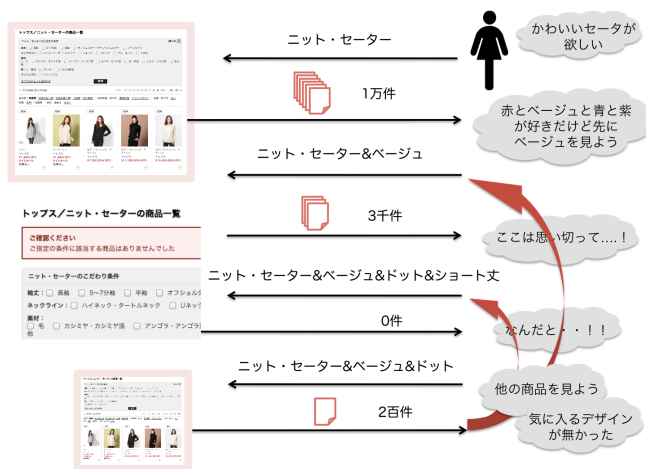


図 1 従来のオンラインショッピングサイトの検索

このように従来のオンラインショッピングサイトの検索システムは”要求が曖昧だが様々なものを見てみたい”と

いう要求を持っている人にとって、楽しむどころか精神的ストレスを生じやすいということがわかる。このようにユーザが積極的にクエリを発する検索を能動的検索と呼ぶことにする。

それに対して近年では、要求な曖昧な状況における検索を支援する仕組みとして Exploratory Search[7] という概念が提唱されている。女性の買物は「様々な商品を見たい」という要求から、検索対象が複数の商品群に分岐することが多く、Exploratory Search の中でも複雑度が高い商品検索となることが多い。このことにより、女性の買物の場合、能動的検索はユーザにとって負荷がかかりやすいということがわかる。このような状況を考慮して、様々な視点から検索できるようなキーワードをあらかじめサイト側が用意している例はある。しかし、衣類はどのように商品の種類が多く、さらに商品それぞれの特徴を表すキーワードが複雑な場合には、結局は何通りもの組み合わせを検索者自身で作成するという煩雑な操作が生じ、能動的な検索になることが多い。このようにインターネット上の女性の買物行動には難点を伴う。そこで我々はこれを解決するための一手段として、要求が曖昧でも受動的に様々な商品を開覧できるシステムを提案する。

2. 要件定義

現実の買物では要求が漠然としていても目線を遠くにすればさまざまな商品が目に入り、そこから気になる商品に近づいて詳しく見ることができる。また、多くの店舗ではカテゴリ別 (T シャツなど)・系統別 (モード系など) というように商品はグループごとに並べられ、近くで気になる商品を開覧する際は、それらを細かく比較しながら自分の好みの商品を選ぶことができる。さらに、それらの商品を見終わった後は、違った角度から再び目線を遠くにすることで気になる商品の近くにある色違い・柄違いの商品群や遠くのまったく違った商品群など様々な商品が目に入り、そこから再び気になる商品群に近づいて閲覧することができる。そのことから「要求が曖昧でも様々なものを沢山見てみたい」という無意識な欲求を満たすことが可能である。また、ユーザアンケートの結果から、店内の全ての商品にわたって細かく隅々までみている女性は少ない事がわかった。我々のユーザーアンケートの結果では「好きなブランド・店の商品はどれくらい見ますか?」という質問に対し「自分の好きなコーナーを中心に見て他の商品はざっと見る」と答えた人が 14 人中 11 人に及んだ。このことから、ただ闇雲に商品を提示するのではなく、ユーザの嗜好に沿いつつもある程度広範囲に及ぶ程よい量の商品の提示が求められていることがわかる。さらに、インターネット上は商品数が膨大であり、現実の店舗のように端から順に商品を探するという行為はより難しいため、そのような商品提示がより必要となってくる。

このような現実の買物行動の観察とアンケート結果から、以下の要件を満たすシステムを提案する。

要件 1: 曖昧な要求に対しても満足できる買物ができるように、明確なクエリを必要としない。

要件 2: 比較しやすいように商品を分類する。

要件 3: 様々なものに興味を引けるように、ユーザの嗜好に沿いつつも広範囲かつ適正な量の商品群の提示を反復的に行う。

この仮説に従って本報告では、ユーザが明確なクエリを発行しなくても、商品がグループごとに次々と表示されることで多様な商品が閲覧でき、詳しく商品が見る際はグループ内の商品を比較することができるシステムを提案する。また、本システムはユーザに「気に入った商品」「気に入らない商品」などの商品の嗜好を入力させ、対話型進化計算を用いた推薦アルゴリズムによって多様かつ適正な量の商品群の提示を反復的に行う。本手法では、ユーザアンケートの結果から嗜好に合う商品は高い確率で提示するが、嗜好から少し外れる商品もある程度提示し、ユーザの嗜好に全く合わない商品は提示しない、という方針によって商品の提示量を適正化する。本報告では、女性向けの商品が多い衣類を例にして、本システムの実装を示す。

3. 関連研究

3.1 InfoSkin

ウィンドウショッピングのメタファに着目し、Web 上の欲しい情報を簡易かつ用意に取得可能なシステムとして InfoSkin[4] が挙げられる。InfoSkin では、利用者は次々に提示される Web 情報に対して、「閲覧する」「関連コンテンツを検索する」「画面から削除する」「無視する」の取捨選択操作を容易に行えるユーザインタフェースを提案している。そのことによって要求が漠然としていても興味のもてる情報と効率的にたどり着くことが可能となる。一方で、本手法のように要求が漠然としていても様々な情報を沢山見ることができるということは目的としていない。また、InfoSkin では AmazonAPI と GoogleAPI を情報フィルタリングとして使用しているが、これらの手法はユーザの嗜好にあう商品だけを推薦し、本システムのように嗜好から少し外れる商品も意図的には推薦しない。よって、本システムと差異があることがわかる。

3.2 従来のオンラインショッピングサイトの推薦システム

従来のアパレル関係のオンラインショッピングサイトには、協調型の推薦システム [10][11][12][13] を利用しているサイトが多い。衣類のように主観や感性で商品を選ぶことが多い商品において、内容型や知識型の推薦システムよりも、協調型推薦システムが有効に働く可能性は高いと考えられる。しかし前章でも述べた通り、ユーザの要求が曖昧な場合、多くのサイトが適用しているインタフェースでは

検索操作が煩雑になり、商品を閲覧することが難しい。また、衣類の場合は商品の転換サイクルが速く新規の商品が多く、購入履歴が十分でない場合が多いため、協調型推薦のコールドスタートの問題がしばしば生じる。一方で衣類は他の商品に比べ、ユーザの「他人と同じものを着たくない」という心理が働きやすいが、複数の人に同じ組み合わせの商品を買わせないためには多くの商品を推薦しなければなくなり、ますます十分な量の購入履歴が必要になる。以上を解決するために我々は、協調型の推薦のみに頼らない推薦アルゴリズムとユーザの Exploratory Search を支援するシステムが重要であると考え、

3.3 一覧で全検索結果を表示する可視化手法

ユーザの Exploratory Search を可視化技術によって支援するオンラインシステムの例として、BlogoPolice[8] が挙げられる。このシステムは、ブログランキングサービス TopHatenar に登録された 20 万件超のブログを 3D の仮想都市景観に凝縮し、検索結果を仮想都市上にプロットすることで検索結果を一覧表示する。このようなシステムは検索対象を全体として把握することには向いているが、一度に目に入る情報が多すぎてその中から特定の事象を選ぶのが難しいことが多い。特に女性は多様なものに興味関心がある人が多く、同時に多数の情報を提示されると逆に意思決定がしにくくなってしまう傾向が強い。よって、あまりにも大量の検索結果全てを一覧表示させるシステムは、本手法には向かないことがわかる。

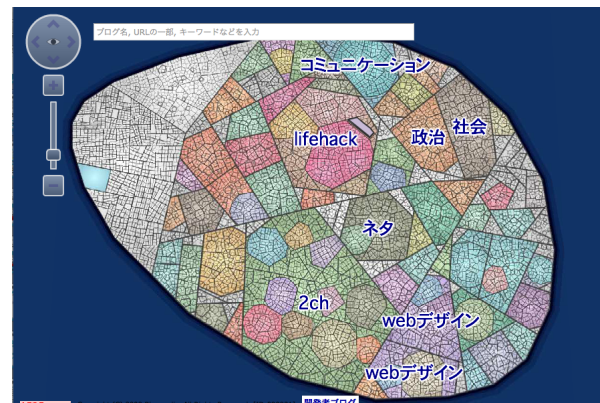


図 2 BlogoPolice (参考文献 [8] より転載)

3.4 対話的進化計算による情報推薦

明確なクエリ入力による検索や、一覧表示結果からの選択とは別に、反復的な情報推薦によって対話的にユーザの嗜好にあった情報を得るシステムも多数研究されている。本報告の提案手法もユーザ操作を伴う対話的進化計算に基づいた手法の一種であるといえる。その一例として MusicCube[6] は、遺伝的アルゴリズムを使用した対話型

の楽曲提示システムである。このシステムは楽曲を提示して視聴させ、その評価結果を入力させることで、徐々に満足度の高い推薦結果を提供するとともに、その分布を可視化することで自分の嗜好がどのような楽曲特徴量に起因しやすいかを感じさせる。このような対話的な情報推薦システムは他にも多数発表されているが、しかし我々が調査する限り、女性の買物行動を意識した情報推薦手法はまだ少ない。

3.5 FRUITS Net

本手法で適用するネットワーク可視化手法 FRUITS Net(Framework and User Interface for Tangled Segments Network)[5] は、1 個以上のアイテムが各ノードに負荷されたネットワークを対象とした可視化手法である。FRUITS Net ではノードをアイテム毎に色分けし、ノード間の連結をエッジで表す。そして、力学モデルと空間充填モデルを併用した配置アルゴリズムによりノード配置を決定することにより、複数のアイテム情報を有するネットワークの全体像を一画面上で表すことが可能となる。FRUITS Net では下記の条件を同時に満たす画面配置を実現する。

[配置条件 1] 画像どうし、クラスタどうしの重なり回避。

[配置条件 2] 配置占領面積の低減、長方形領域の形状保証。

[配置条件 3] 共通項の多いクラスタ群の近隣性の保証。

[配置条件 4] エッジ長の総計、およびエッジ交差数の低減。
前述の Blogopolis などの可視化システムと比べても、FRUITS Net におけるこれらの配置条件は、3.2 節で後述する通り提案システムにおいて非常に有効である。

4. 提示量を適正化した商品検索システムの提案

本章では提案システムの概要と処理手順を論じる。本システムの概観を図 3 に示す。本システムでは商品全体を複数の集合に分類し、各集合をアイコンで表示する。これらを段階的に次々と表示させることで、現実のウィンドウショッピングのように時間をかけて商品を眺めるプロセスを楽しみつつ、適正な量の多様な商品群を一斉に提示する。

本システムでは、商品にその特徴を表すキーワード（商品の種別や色、柄など）がタグとして複数つけられていると仮定する。キーワードは開発者によってあらかじめ用意されているとする。そして本システムでは、全く同一の組み合わせのキーワード群が付与された商品群が同一グループに属するように、商品が分類されているものとする。

4.1 アイコンの生成

本システムでは前処理として、あらかじめキーワードごとに用意したデザイン画像の組み合わせに沿って、複数のデザイン画像を合成したアイコン画像を生成する。図 4 は商品の種別（T シャツ）、色（赤）、柄（ドット）のデザイ

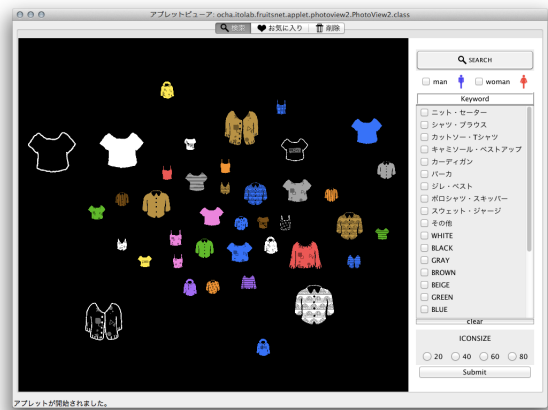


図 3 アイコン群の一覧表示例とユーザインタフェース

ン画像の合成によってアイコン画像を生成した例である。このようなアイコンを表示することで本システムは、サイト全体にわたる統合したイメージを作り、キーワードの組み合わせに対応する商品集合をユーザに直感的に伝える。我々の実装では、多くの女性が魅力を感じると言われる平面的であたたかみのあるデザインを採用することで、システムへの興味の心理的助長を目指している。また、多くの女性はアパレル商品に関して視覚的なデザインを特に重視すると言われていることから、デザインの大部分に大きく影響を与える商品の種別、色、柄を表すキーワードをアイコンの生成に用いている。

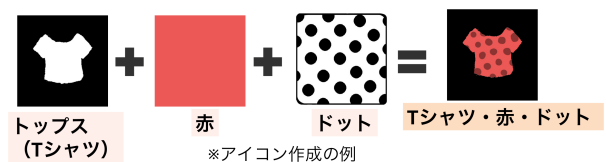


図 4 アイコン生成の例

4.2 アイコン群の一覧表示

続いて本手法では、3.4 節にて後述するアルゴリズムで自動的に選択された一定個数のアイコンだけを表示させることにより、情報過多による混乱を防いでいる。ここで本システムでは、図 3 に示すように、各アイコンが示すキーワード群と同じキーワードを有する商品を、対応する各アイコンに紐付けし、その商品件数をアイコンの大きさに表現する。これを眺めることでユーザは、どのような商品が提示され、それが何件あるかを一目で把握できる。また、従来のインターネット上の検索サイトとは異なる詳細なカテゴリごとの閲覧を可能にすることによって、要求が曖昧な場合でも、簡単に詳細な商品選択が可能である。例えば、ユーザは「ニットが欲しい」という曖昧な要求を持っているとする。図 5(左) に示した従来のシステムでは、ニットというキーワードのついた商品が所定の順番で表示され、

商品件数を絞るためにはユーザがキーワードをさらに選択しなければならない。一方で図 5(右) に示した本システムでは、ニットというキーワードのついたアイコンをまず表示させることによって、ユーザはキーワードの選択無しで詳細な商品選択をすることができる。

本システムでは各アイコンの画面配置のために、可視化手法 FRUITSNets[5] のアルゴリズムを適用している。FRUITSNets が [配置条件 1][配置条件 2] を満たすことで、適正な量のアイコン群を良好な形状で、かつ画面上で重なることなく表示できる。また FRUITSNets が [配置条件 3] を満たすことで、共通項の多いアイコン群を画面上で近くに配置し、アイコン群の全体的分布を適切に表現する。



図 5 ニット・セーターを検索した場合の比較 (左) 従来のオンラインショッピングサイト*1 (右) 本手法



図 6 商品の表示例とユーザインタフェース*2

4.3 ユーザインタフェース

我々の実装では以下のユーザインタフェースを搭載している。

アイコンの表示件数の選択：図 3 のウィンドウ右下のラジオボタンで、ユーザは 4 段階のアイコン表示数の選択をすることができる。これにより各ユーザに合わせたアイコン

*1 MAGASEEK <http://www.magaseek.com/>

*2 現時点での我々の実装では、MAGASEEK (<http://www.magaseek.com>) から抽出した衣類商品情報を利用している。

数を表示することが可能である。

キーワード群の選択：図 3 に示した本システムにて、ウィンドウ右側には性別、商品種別、値段、サイズ、カテゴリなどを指定するためのボタン群が搭載されている。このボタン操作を本システムは初期条件と解釈し、それに合致するアイコン群を起動時に優先的に表示する。逆にボタン操作がない場合には、全てのアイコン群の中からシステムが選択したアイコン群が表示される。これにより、「買いたい商品が全く決まっていない」という場合でも商品探索が可能である。また、右下の Submit ボタンをクリックすることによりキーワードを反映し、右上の Search ボタンをクリックすることにより、システムが選択したアイコン群を表示する。

アイコンの選択：図 3 で表示されているアイコンのうち 1 個をクリック操作すると、本システムはクリックされたアイコンが示すキーワード群を付与された商品を一覧表示する。商品の表示画面を図 6 に示す。このようにして表示された商品を閲覧し終わったら、上の×ボタンをクリックすることによってアイコン表示の状態に戻ることができる。

「お気に入り」と「削除」：商品の表示画面において、特定の商品にカーソルを当てて右クリックすると、その商品に付与されているキーワードとともに、「お気に入りに追加」「商品および商品集合の削除」の 2 つのボタンが表示される。この入力によって、その後の操作によるアイコン表示において、「お気に入りに追加」した商品と共通性の高い商品群は表示される可能性が高くなり、「削除」した商品と共通性の高い商品群は表示される可能性が低くなる。

本システムにおける削除ボタンは、「赤以外の商品を見たい」というような消去法による検索を可能にするものである。多くの女性には、好きな商品以外にも多くの商品に注意が引かれやすい傾向があるが、一方で購入しないと決めた商品を視界から除外することで消去法的に商品を絞り込む傾向もある。よって削除機能による消去法的な検索が有効であると考え、1 章で述べた「ユーザの嗜好に全く合わない商品は提示しない」という閲覧方法を、この機能により実現している。

4.4 アイコン選択のアルゴリズム

前節で論じた通り、本システムでは Search ボタンを押すごとにアイコン群を選択表示する。本節ではそのアイコン選択のために、以下の対話的進化計算アルゴリズムを導入している。本節では、推薦に利用するアイコンを種アイコン、種アイコンから進化計算で推薦されたアイコンを派生アイコンと呼ぶ。また本節では以下の変数を説明に用いるものとする。

- n : システムが用意するキーワード数
- m : システムが一度に表示するアイコン数

- $\vec{d} = \{d_1, \dots, d_n\}$: 各商品について、各キーワードの付与の有無を表すベクトル。ここで x 番目のキーワードが付与されている商品では $d_x = 1$ であり、付与されていない商品では $d_x = 0$ であるとする。
- $\vec{e} = \{e_1, \dots, e_n\}$: 各アイコンについて、各キーワードの付与の有無を表すベクトル。ここで x 番目のキーワードが付与されている商品では $e_x = 1$ であり、付与されていない商品では $e_x = 0$ であるとする。
- $\vec{q} = \{q_1, \dots, q_n\}$: ユーザの嗜好に関する各キーワードの重みを示すベクトル。以下「ユーザの嗜好ベクトル」と称する。また Search ボタンを i 回押した時点での $\vec{q}$ の値を $\vec{q}_i$ と表す。
- A : 現在表示されている m 個のアイコンの集合。
- S : システムが優先的に表示するアイコンの集合。データ構造にキューを持つ。
- C : 種アイコンの集合。

以下、本システムが搭載するアルゴリズムの処理手順を示す。この処理手順のうち Step1~Step6 は、ユーザが Search ボタンを押すたびに実行されるものとする。

Step0: ユーザの嗜好ベクトル Q_0 を以下のように初期化する。

- ユーザが初めて本システムを使う場合、全ての要素を同一の値に設定する。
- ユーザが以前に本システムを使っている場合、前回までの履歴から値を算出する。

Step1: 種アイコン集合 C を空にする。ユーザが選択したキーワードをアルゴリズムに反映し、表示アイコン群 A を空にし、以下のように構築する。

ユーザが選択したキーワードの反映

- ユーザがキーワード選択の変更を行っていない場合、なにも行わない。
- ユーザがキーワード選択の変更を行った場合、キーワードに合致するアイコンをランダムに m 個選び、優先アイコン S に追加し、嗜好ベクトル $\vec{q}$ のユーザが選択したキーワードの値をあげる。

表示アイコン A の構築

- 優先アイコン群 S が m 個以下の場合、全ての優先アイコンを取り出して表示アイコン群 A に追加し、 A が m 個になるようにランダムかつ重複無く決めたアイコンで補充する。
- 優先アイコン群 S が m 個以上の場合、最初から m 個までの優先アイコンを取り出し、表示アイコン群に追加する。

Step2: 表示アイコン群 A を表示する。ユーザは提示された商品に対し「お気に入り」「削除」などの操作を行う。

Step3: Rocchio のアルゴリズム [9] に用いられるフィードバック算出式に類似した以下の式によって、 $\vec{q}_i$ (i は

Search ボタンを押した回数) を更新する。この更新により、「お気に入り」の商品と共通項の多い商品は表示されやすくなり、「削除」の商品の共通項の多い商品は表示されにくくなる。

D_i^+ : i 回目にお気に入りに入れた商品の集合

D_i^- : i 回目に削除した商品の集合

E_i^+ : i 回目に閲覧したアイコンの集合

$\alpha < 1$

$$\vec{q}_i = \vec{q}_{i-1} + \sum_{\vec{d}^+ \in D_i^+} \vec{d}^+ - \sum_{\vec{d}^- \in D_i^-} \vec{d}^- + \alpha \sum_{\vec{e}^+ \in E_i^+} \vec{e}^+$$

Step4: ユーザが「お気に入り」に入れた商品と同じキーワードを有するアイコンを、種アイコン集合 C に登録する。

Step5: 各々の種アイコンから何個の派生アイコンを作るかを決定する。

Step6: 各々の種アイコン $c \in C$ に対して以下の処理を実行する。

- (1) 種アイコン集合に属するアイコン c について、 $d_x = 0$ であるキーワード群を集め、ユーザの嗜好ベクトルの各次元 q_x の大きさに比例する確率で x 番目のキーワードが出現するルーレットを用意する。
- (2) ルーレットから y 番目のキーワードを選ぶ。
- (3) 種アイコン c にて $d_x = 1$ であるキーワードのうち、 z 番目のキーワードと排他的に出現すべき y 番目のキーワードを選び、その値について $d_y = 0$ とし、代わりに $d_z = 1$ としたベクトル $\vec{d}$ に対応するアイコンを、派生アイコン集合に登録する。このとき派生アイコンは i 回までに使用したアイコンと重複が無いように選択する。
- (4) この派生アイコンを、優先アイコン群 S に追加する。
- (5) (2)~(4) を、派生アイコンの個数だけ反復する。
- (6) (1)~(5) を、種アイコンの個数だけ反復する。

推薦アルゴリズムの概要を図 7 に示す。

この推薦アルゴリズムは、ユーザが「お気に入り」に指定した商品と共通項の多い商品群を高い確率で優先的に探索する。その探索の過程で本システムは、現在表示されているアイコンから、商品が衣類であれば例えば色だけ異なる商品群、柄だけ異なる商品群を、優先的に派生アイコンとして選択して次回表示する。現実の買物でも、色だけ異なる商品や、柄だけ異なる商品は、店舗の陳列の中でも近隣しているために連続的に閲覧する機会が多い。その点から本システムによる商品の推薦順は、現実の買物の閲覧順に近い自然なものになると考えられる。

一方で本システムは低い確率ながらも、ユーザが「お気

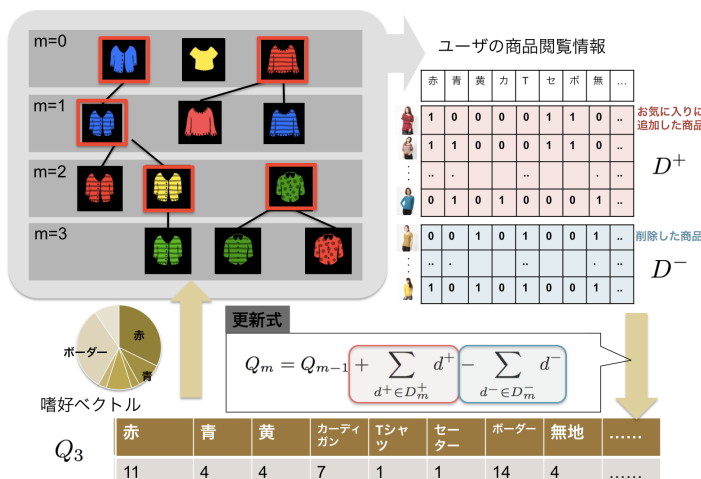


図 7 推薦アルゴリズム

に入り」に指定した商品と共通項が少ない方向にも派生アイコンを選択する。この振る舞いにより本システムは、高い確率でユーザの嗜好に近い商品群を提示しつつ、ユーザは明示的に「お気に入り」としていない商品も含めて幅広い商品群を提示できると考えられる。

5. まとめと今後の課題

本報告では女性の買物行動を考慮した検索支援システムを提案し、アパレル商品を例とした実装を示した。本システムはユーザの要求が曖昧でもストレスが少なく商品の閲覧が可能である。また、女性の移り気な要素を取り入れつつもユーザの嗜好から離れすぎない対話型進化計算を用いて商品を探るということから、「要求が曖昧だが様々な商品がみたい」という女性の要求に答えながらも最適な提示量で商品を探ることができる。さらに、様々な商品を閲覧することに特化したシステムということから、衣類の協調型推薦システムのコールドスタートの解決を期待できると考えられる。

今後はユーザテストを繰り返し、UIと推薦アルゴリズムの改善を行なっていきたい。

参考文献

- [1] 織田隼人, 女性はなぜ買物に時間がかかるか?, PHP 研究所, ISBN978-4-569-69428-3, 2007.
- [2] 木田理恵, 彼女がああテレビを買ったワケ男がわからなかった 女が商品を選ぶ本当の理由, エクスナレッジ, ISBN-978-4-7678-0697-6, 2008.
- [3] 経済産業省, 平成 23 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), 2012.
- [4] 瀬古, 青木, 井原, 小林, InfoSkin: 情報取捨選択ユーザインタフェース, 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol. 86, No. 15, pp. 1-8, 2013.
- [5] T. Itoh, C. Muelder, K.-L. Ma, J. Sese, A Hybrid Space-Filling and Force-Directed Layout Method for Visualizing Multiple-Category Graphs, IEEE Pacific Visualization Symposium, 121-128, 2009.

- [6] Y. Saito, T. Itoh, MusiCube: A Visual Music Recommendation System featuring Interactive Evolutionary Computing, Visual Information Communication - Information Symposium (VINCI'11), 2011.
- [7] R. W. White, R. A. Roth, Exploratory Search: Beyond the Query-Response Paradigm, Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services, Vol. 1, No. 1, pp. 1-98, 2009.
- [8] BlogPolice, <http://blogopolis.jp>, 2009
- [9] G. Saltom, The SMART retrieval system - experiments in automatic document processing, Prentice-Hall, 1971.
- [10] G. Linden, B. Smith, J. York, Amazon.com recommendations: item-to-item collaborative filtering, IEEE Internet Computing, Vol. 7, No. 1, p.76, 2003.
- [11] 松村, 武田, et al. 選好商品のクラスタリングに基づく嗜好の変化の検出, 情報処理学会論文誌, Vol. 50, No. 2, pp. 1234-1239, 2009.
- [12] 麻生, 小野, 本村, 黒川, 櫻井, 協調フィルタリングと属性ベースフィルタリングの統合について, 電子情報通信学会技術研究報告, ニューロコンピューティング, Vol. 106(279), pp. 55-59, 2006.
- [13] 江崎, 倉島, 市川, 高屋, 内山, ネットショッピングにおける商品選択条件の推定, 日本データベース学会論文誌, Vol. 11, No. 1, pp. 13-18, 2011.

付 録

A.1 ユーザアンケートの結果

20 代女性 14 人にユーザアンケートを行った。以下にその結果を示す。

Q1 買い物をする前に買いたい商品は決めていますか

解答項目	人数
決めていないことが多い	6
だいたいの種類は決めていることが多い (例えばセーター・赤のバックなど)	4
店・ブランドだけが決まっていて商品は決まっていないことが多い	3
この店・ブランドのこの商品というように具体的な商品を決めていることが多い	1
その他	0

Q2 お店で買物をしている時、気になる服を見つけました。その時、どうしますか

解答項目	人数
即購入する	0
購入候補にいられておいて、他の商品を確認してから買うか判断する	13
その他	1

Q3 買物をする目的は？複数回答可

解答項目	人数
商品を買う	12
ショッピングや店の雰囲気を楽しむ	10
友人などと遊ぶ	4
気分転換やストレス発散	9
その他	1

Q4 好きなブランド・店の商品はどれくらい見ますか？

解答項目	人数
自分の好きなコーナーだけ見る	0
自分の好きなコーナーを中心に見て他の商品はざっと見る	11
隅々までみる	2
その他	1