オンラインショッピングのための商品検索機能の提案

非会員 三條 知美* 正員 永田 守男**

A Method for Efficient Searching at Online Shopping

Tomomi Sanjo*, Non-member, Moiro Nagata**, Member

In recent years, online shopping has been popularized. However, the users can not find efficiently their items at on-line markets. This paper proposes an engine to find items easily at the online market. This engine has the following facilities. First, it presents information in a fixed format. Second, the user can find items by selected keywords. Third, it presents only necessary information by using his/her history. Finally, it has a customize function for each user. Moreover, the system asks the users to down load a page of recommended items. We show the effectiveness of our proposal with some experiments.

キーワード：オンラインショッピング、商品検索、ユーザビリティ、キーワード検索、検索履歴

Keywords: Online Shopping, Search item, usability, search with keyword, history of keywords

1. はじめに

オンラインショッピングが普及して多くの人が使うようになり、コンピュータの操作に不慣れなユーザにも快適に利用してもらえるように、ユーザビリティの改善が必要とされている⁽¹⁾。たとえば、オンライン上のショッピングサイトでのTシャツの購入を想定した我々の調査によっても、オンラインモールが多く、自分に必要な商品を探し出すのに多大な労力がかかるうえに、検索エンジンを利用して unnecessary 情報が多く提示されることが分かった。

本論文では、ある程度明確なニーズがあるにもかかわらず、Webでの検索技術を知らないためにうまく情報を取り出せないユーザを対象に考える。とくに、どのようなキーワードを利用したら必要な情報にたどりつけるのかわからない、商品を的確に表現できる言葉を知らない等と言った不満を抱えるユーザが、オンライン上で商品を効率よく検索できるようにすることを目的にして、次に示す三つの提案によってユーザビリティを向上させた検索エンジンを提案する。

まず、情報量の多さに惑わされることなく必要な情報を見つけやすくするために、商品の表示方法を統一すること

を第一の提案とする。第二に、必要な情報に余分な労力をかけずにアクセスできるように、探す目的を考えたキーワードを用意し、探す手順に従ってそれらのキーワードを階層構造の形で整理し、これを活用した検索機能を実現した。第三の提案として、 unnecessary 情報のやり取りを減らすために、検索に使ったキーワードだけでなく、使わなかったキーワードなどを含む履歴を利用し、個人の嗜好を適切に抽出するカスタマイズ機能を用意した。本研究では、これらの機能を実現した検索エンジンを試作し⁽²⁾⁽³⁾、これを使用した実験により、以上に提案した機能の有効性を検証した。

2. オンラインショッピングの普及と現状の問題点

オンラインショッピングは、24時間世界中のどこのお店にでもアクセスできるという利便性があり⁽⁴⁾、世界規模でのショッピングが可能になることから選択や情報の幅が広がる。一方、企業側にとっても、物理的な制約がないため開店コストが低く、中小規模の会社でも新規参入が容易であるなどのメリットがある⁽⁵⁾。その結果、消費者に店舗で販売を行う時よりも低価格で商品が提供できる。また、1対1のマーケティングを十分に行え、個人に絞った情報やサービスを受けられる場でもある⁽⁶⁾。このようなメリットを活かそうと、大手パソコンメーカーなどが、ショッピングモールと呼ばれる小規模なショップをオンライン上に多く集めたバーチャルモールを運営している。

本来は、個人のために個別サービスをすることがオンラインショッピングの本質だと思われるが、そのような意味合いで必ずしも十分に利用されているとはいえない。また、実際に手にとって商品を見ることが出来ないため、イメー

* 慶應義塾大学大学院理工学研究科
223-8522 横浜市港北区日吉 3-14-1
Graduate School of Science and Technology, Keio University
3-14-1 Hiyoshi, Kouhoku-ku, Yokohama 223-8522

** 慶應義塾大学理工学部
223-8522 横浜市港北区 日吉 3-14-1
Faculty of Science and Technology, Keio University
3-14-1 Hiyoshi, Kouhoku-ku, Yokohama 223-8522

ジにあった商品を購入することが出来るかどうか不安であるといったユーザの声も聞かれる⁽⁷⁾。これらの原因の一つとして、ユーザが持つイメージどおりに商品を検索することが出来ないといったユーザビリティの問題があると我々は考えた。そこで、研究をはじめめるにあたって、文献調査からは分からない問題点を明確にするために、嗜好品の購入を対象に、実際にオンラインモールを使うことを通じた調査と評価を行なった。

〈2・1〉オンラインでの嗜好品購入 ここで嗜好品(主に女性用Tシャツ)をターゲットにしたのは、テキストベースで内容がわかって売買が出来るCDや本などは、現時点でもかなり多くネット上での取引があり、比較的問題が少ないと考えたからである。ところが、嗜好品は、説明を読んだだけでは購入を決定できず、見てみないと不安であるという特性がある。また、嗜好品については、オンラインショッピングでの現在の取引も少ないことから、何か問題があるのではないかと考えた。

また、対象を女性もののTシャツとしたのは、調査の時期が夏でありTシャツに対するニーズが高く、商品数が多く、値段も手頃で、誰でも数枚は持っているからである。さらに、女性のほうが買い物に時間をかけたり、ファッションに強い関心を示す人が多い傾向があると、一般的に言われているために女性を対象とした嗜好品を選んだ。

一般に良く知られ、利用者数も多い検索エンジンから、ショッピングモールを検索したところ、サイト単位ではモール数が121件あった(2000年6月現在)。また、ページごとの登録件数は、70,814件存在していた。ただし、この中には、モール内の一つの店舗が幾つかのページで紹介されているものもあるため、実店舗数は1,870店舗であった。数が多いだけでなく、これらの中には、一般的なファッションやアウトドアウェアなど他のカテゴリとまたがって存在している店舗も多く、一般的な検索エンジンのカテゴリなどに従って検索した結果から欲しい情報を直ちに得るのは、非常に困難であることが分かる。

〈2・2〉既存ショッピングモールの調査 本研究では、余分な労力をかけずに必要な商品の情報にアクセスすることを目的にしたので、検索機能の充実が重要な要因となる。そこで、次の三つのタイプの検索機能を持つ既存モールについてさらに調査を行った。

一つ目は検索機能を全く持たないショッピングモール。二つ目はフリーキーワードと単純なカテゴリからのみ検索が可能なもの。三つ目はさまざまに分類されたカテゴリから検索が可能であり、表示の仕方が分かりやすいショッピングモールを選択した。

一つ目のタイプのショッピングモールAには、ファッションに関して367店舗存在した。ファッションというカテゴリを選択すると、590店舗分の店のPR文書が店の名前で「あいうえお」順に20店舗ずつ一ページに表示される。ここで、実際にカテゴリ内を見たときに店舗数が増えているのは、ファッションに直接関係する店舗のほかに、雑

貨というカテゴリに属している店舗などでも一部衣類を扱っていて、それらを加えて表示するためである。そのため、ファッションに関係した店舗でも衣料から小物までが広く含まれ、自分に必要な店舗を探すには、全てのPR文書を読まなくてはならず、非常に手間がかかる。このタイプのモールは、カテゴリ分けも大まかで、特定の商品にたどり着くまでに多くの労力を必要とする。

二つ目のタイプのショッピングモールBには、ファッションに関して852店舗あった。そのファッションを選択すると、メンズ・レディース・アクセサリ・カジュアルなど12のカテゴリに分かれ、その中のレディースを選択すると、スーツ・スカート・コート・カジュアル・フォーマルなど8つのカテゴリに分かれている。さらに、そのカジュアルの中の14のカテゴリの中からTシャツを選択して初めて49店舗がPR文と共に表示される。細かくカテゴリ分けされているため、最終的には特定の商品を選択できるが、そこにたどり着くまでに、さまざまな選択をしなくてはならない。また、カテゴリの階層関係がはっきりしていないため、段階を追っても必ずしもカテゴリが狭まらない。たとえば、メンズ・レディースと同列にカジュアルが並んでいるにもかかわらず、さらにレディースを選択した中にも、カジュアルというカテゴリが存在している。そのうえ、一つの店舗がいくつものカテゴリに属しているため、検索のアプローチを変えても同じ店舗が検索結果に含まれてくることもある。逆にイメージしたカテゴリに必要な店舗が属していないといった不便さもあり、カテゴリによる店舗の分類にも限界があることが分かる。

三つ目のタイプのショッピングモールCには、ファッションに関して311店舗あった。ファッションを選択すると、洋服、下着、和服、ジュエリー・アクセサリ、小物、靴、その他の順に店舗とPR文がすべて表示される。さらに、カテゴリで簡単に検索をできる機能がついており、ファッションの中の洋服を選択すると、具体的にどのような商品をどのくらい取り扱っているのかが解るようになっている。たとえば、ファッション・洋服トップス・シャツ[673個]という具合である。それでも、トップス・シャツ[673個]を選び、20商品ずつ出てくるのを待つ必要がある。ここで、フリーテキスト検索を併用すると、35商品に絞られるが、検索についての知識のない人にはこの作業は難しい。ただし、このショッピングモールの優れている点は、検索結果に商品の表示が付加できることである。

現在のサイトにおいては、カテゴリのみによる検索では、結果がサイトごとのカテゴリ分類に左右されてしまうという欠点がある。また、フリーワードで検索するサイトにおいては、ユーザが商品を形容するための正しい用語を知らなくては良い検索結果を得られないばかりか、同じ意味のキーワードを含んだ商品があったとしても、検索時に利用したフリーワードと完全に一致するキーワードを含む商品しか検索できない。さらに、ある程度のキーワードがセレクトボックスで用意されているサイトであっても、

ユーザがそのキーワードを選んだ意図に一致した検索結果を得られないという危険性を含んでいる。また、そのサイトを何度も利用したユーザで、ある程度嗜好の固まったユーザでも、何度も同じ手順を踏まなくてはならないという手間も掛かる。

そこで、本研究では検索するときのユーザの意図を反映しやすい構造でキーワードを分類した。これによって、初めてシステムを利用するユーザであっても、なじみのあるキーワードを選択して、検索を行うことにより、検索のための労力を軽減することを可能にしている。さらに、検索に使ったキーワード、最終的に選んだ商品に含まれていて検索では使われなかったキーワード、これらのキーワードと関連のあるキーワードなどを個人別の検索履歴として保存した。これによって、何度も当システムを利用したユーザには、そのユーザの使うキーワードの癖を学習し、より嗜好に適った商品を推測して提案できるようにした。

〈2・3〉 ユーザへのアンケート調査 オンラインショッピングモールを3つのタイプに分けた、これらにも一長一短がある。そこで、インターネットをほとんど使わない人（検索自体良く知らない人）から普段からインターネットを利用している人（検索がある程度できる人）16人に、3つのタイプのモールを利用してもらった。それぞれのモールで実際にTシャツを探し、どのようなことが不便かというアンケートを行った。その結果、

- 検索結果が多く出すぎていて、その中から実際に選ぶのが難しい
 - 店の情報を経由する検索では、商品にアクセスするまでの時間がかかってしまう
 - 検索画面を見ても、そこでどう操作してよいかわからない
 - カテゴリーが大まか過ぎる
 - 商品をうまく形容できるキーワードが思いつかない
- など、全体として検索に関しての初心者だけでなく、Webでの検索には慣れているものの、商品についての知識をあまり持たない人にも困難を感じる意見が多く見られた。

3. 問題解決のために

2章で判明した問題点、及びアンケートの結果から、本論文で取り上げる項目を整理してみると、

- (1) モール内の店舗によって商品の表示の方法が大きく異なるため、顧客は店舗ごとに目的の商品を探すのに別々のアプローチをする必要がある。また、表示される情報が多すぎるという指摘も有ったが、これは顧客の選択の幅が広がることも意味している。
- (2) 顧客の検索する目的から商品を絞りこんで検索する方法が備わっていない。そのモールに慣れていないと、商品を検索する方法がわかりにくい。
- (3) 顧客にとっては不必要な検索結果が多く含まれてしまう⁽⁸⁾。検索結果が十分に絞り込まれていないので、結局顧客が検索された商品数十点以上の中から、

一つ一つ気に入る商品を確認めなくてはならない。

そこで、本研究では、以下のような方法でこれらの問題を解決する提案を行う。

まず、モールごと、もしくは店舗ごとに商品表示の方法が異なるという問題は、すべての商品について、ほぼ同じ項目になるように分類して情報を載せることで解決できる。また、店舗を経由して商品を選ぶのではなく、直接必要な商品に関する情報だけを提示することにより、店舗をカテゴリーにより分類したために生じる問題もあわせて解決できる。たとえば、幾つかのカテゴリーにまたがった商品を販売している店舗のすべての商品情報がユーザにとって必要とは限らない。

以上のことより、次の項目を検索に利用し、結果として検索条件に見合う商品だけを提示することにした。ここで取り上げた次の10項目、【ショップの名前】、【ショップについてのコメント】、【ショップのURL】、【アイテム名】、【アイテムについてのコメント】、【アイテムの値段】、【サイズ】、【色】、【素材】、【イメージ写真】の情報すべてを同じレイアウトで掲載することにした。この部分は技術的に難しいものではなく、商品ごとにモールを越えてこのような扱いをすべきだという提案である。

次に、二つ目の提案の顧客が検索する目的にあわせた検索機能の概略を示し、技術的な詳細は次章以降で述べる。ここでは嗜好品（特に今回は女性もののTシャツ）を選ぶために、Tシャツを形容しており、かつ一般的に使われる言葉をキーワードとして選び出した。

さらに、形容するイメージの細かさに応じて階層構造で整理した。システム側から各段階に応じたキーワードを示し、そこからユーザに選んでもらう。

まず買い物をするときに、顧客がはじめに考えるとされるキーワード（たとえば「デザイン」など）をトップレベルとして、そこに属するグループとして、そのキーワードの内容をより細かく表現するキーワードをその下の階層としてまとめた。

例：「デザイン」の下には「プリント」、「プリント」の下には「アニマル」のように、階層化していく

これらを各階層ごとに、同じような価値を表すキーワードをグループ化し、その中のどのキーワードもグループの代表キーワードから検索できるようにした。その際にはオントロジーの技術を参考にして^{(9)~(11)}、定義が細くなるキーワードに対し、あるラインで区切り、それ以下のキーワードをすべて一つのキーワードから検索できるようにした。このことによって、あいまい検索と同様に、意味として周辺に分布することばを含めた検索と同じ機能をつけることに成功した。

例：「プリント」に属するキーワードとして「アニマル」の他に、「花柄」、「写真」といったものがあるが、あまり細かいレベルでキーワードを設定しても、選択に時間がかかることが考えられる。「プリント」以下に属するキーワードは、「プリント」というキー

ワードを使うことにより、その下に属するキーワードを含んだ商品すべてが検索できるようにした。

三つ目は、顧客にとって必要な情報だけに絞るための機能である。顧客によって必要とする情報が異なることは知られている⁽¹²⁾が、ここで、検索結果数を少なくしただけでは、顧客にとって必要な情報が除外されてしまう危険性がある。そこで、顧客の嗜好を反映するキーワードを保存しておくことによって、検索結果を絞り込んで行く際に、顧客の好みにあった情報をより多く含むように情報を絞り込むことはできないかと考えた。

ここでは、顧客が検索の際に選択したキーワードを LOG ファイルに保存し、顧客がこれまで多く使ったキーワードを含む順に商品を表示し、利用価値の高い情報を上方に表示するようにした。また、同じキーワードを使用した場合でも、個々の顧客にとってそのキーワードから伝えようとするイメージが異なると考えた。そこで、たとえば、選択した特定のキーワードと、最終的に選んだ商品に含まれる特徴を洗わずキーワードとを組み合わせることにによって、その人にとってのそのキーワードのより詳しい意図を学習し、以後の検索結果に反映させた。このようにして、個人の嗜好への配慮も取り入れた上で、ユーザビリティの向上に繋げる対策を考えた。そのための方法として次のようなものを考案した。

一つの商品には、たいていいくつかのキーワードが含まれ、顧客が選択した商品に含まれるが検索する際には使わなかったキーワードが存在する。そこで、この商品に付随していても検索する際には使用しなかったキーワードを保存し、回数をカウントする。回数の多いものを、次回から指定されたキーワードと併用して検索することによって、より顧客の嗜好を反映した検索結果を得られるようにした。また、商品を説明するのに使われ易い傾向にあって互いに関連の深いキーワードを、選択したキーワードと併用して検索する機能を付加した。そうすることにより、利用をはじめて間もないユーザにも、ある程度一般的な指標から情報の絞り込みを行えるようにした。また、アンケート結果に自分のイメージを的確に表現するキーワードが思いつかないというユーザも多かったことから、自身では利用することの無いキーワードでも利用者の意図に沿った意味のキーワードも存在すると考えた。そこで、ユーザが使うキーワードに一般的に意味の近いキーワードも利用して検索を行うことにより、ユーザの言葉には無い言葉からもユーザの嗜好に近い商品提案を行うための機能を加えた。さらに、その副次的な効果として、利用回数を重ねた顧客に取ってもいつもとは違ったものを提案でき、マンネリ化を防ぐと同時に目新しさも加えられる。

こうして、前半の提案では言葉に対する個人的なイメージを学習し、後半の提案ではユーザの嗜好を反映する言葉の客観的なイメージを学習するという働きも持ち合わせるようになる。このような機能をすべて持ち合わせた検索システムを作成することにより、ユーザビリティの改善が

けではなく、新しい検索の方法を提案できるはずである。具体的な実現方法を、次章で述べる。

4. 提案の実現法

〈4・1〉 商品 DB の準備 まず、商品についての情報を統一することを提案した。試作システムで扱う商品は、既存のショッピングモールから前章であげた 10 項目すべてに記述のある 50 商品をサンプルにして、商品データベース（以下 DB）を用意した。

〈4・2〉 キーワードの設定 本システムでは、DB に入れた商品をユーザの探す目的に合わせたキーワードを選択してもらうことによる検索を提案している。フリーテキストでの検索は、初心者にはタイピングが負担になり、ある程度なれたユーザでも、キーワードが浮かんでこないなど、あまり有効で無いことがわかった。

キーワードの抽出にあたっては、まず、作成した DB の中から商品を表す言葉で具体的なイメージを想像しやすい言葉をすべて抽出した。キーワードの総数は 156 個で、これらを、そのまま表示して選択してもらうのでは、選ぶのが大変である。そこで、これらを顧客が検索するときの目的の段階に応じて階層化した（表 1）。

顧客の検索する目的の視点でキーワードを整理するときには、商品についてのイメージを含む【ショップについてのコメント】、【アイテムについてのコメント】を利用することが有効であると考えた。この 2 つの項目に属する情報を分類した結果、【ファッションタイプ】、【ブランド】、【デザイン】、【イメージ】、【アイテムの値段】、【サイズ】、【色】、【素材】、【その他】の 9 項目に整理できた。

それでも、一項目に 30 以上の選択肢が存在して、ユーザが選択に惑う恐れがある。そのために、【ファッションタイプ】、【デザイン】、【色】など、特に選択肢の多い項目の中の言葉をグループ化することにした。【ファッションタイプ】、【デザイン】は意味の似た言葉でまとめることにより、その選択肢を 10 程度の項目にすることができた。その上で各グループの内でもっとも一般的でイメージしやすい言葉を代表キーワードとして示し、グループ内のキーワードを含む商品をすべて検索できるようにした。この結果大雑把なキーワードであいまいな検索を行っているような感覚で検索が可能になった。ここでグループ化するために使ったルールは以下の三つである。

ルール I: 同義語のグループ化

表 1 階層構造の例

Table 1. A part of the hierarchical structure of keywords.

Item Key Words	Fashion Types	Asian Taste	China
		Casual	Little T-shirt
		Typical	Standard
			Normal
	Brands		
	Designs		

【スタンダード】、【ノーマル】というのは、ファッションで良く使われる【定番】という言葉とほぼ同じ意味になっている。そこで、これらを一括にグループ化し、【定番】をキーワードから選んで検索を実行すると、【定番】だけでなく、【スタンダード】、【ノーマル】といった3つのキーワード含んだ商品が検索される。【デザイン】についても、末端のキーワードが多かったために、同様のルールでグループ化した。

ルール II: 色のグループ化

商品の総数 50 に対し、その色は 48 色（ただし同一商品に複数色あり）も存在するといったように、色の数は非常に多い。細かく色を分けるとその色に当てはまる商品の数が激減してしまう。顧客は青っぽいものという抽象的な欲求で商品を探すことが多いので、ここでは、色を大まかに原色に近いもので分類し、グループ化を行った。

ルール III: イメージ・形容詞のグループ化

キーワードをグルーピングする際にもう一つ重要だと考えたのは、イメージを表すキーワードである。具体的には、【かっこいい】、【かわいい】、【面白い】、【渋い】の4種類にした。しかし、【かっこいい】の中に、【いかす】、【クール】といったキーワードが含まれており、【渋い】の中には、【おしゃれ】というキーワードが含まれている。さらに、形容詞は後にくる言葉の品詞による語尾変化を考慮した。たとえば、【かわいい】は、【かわいく】、【かわいらしい】のように、語尾変化した言葉も【かわいい】というキーワードから検索できるように、同義語のグループに加えた。

〈4・3〉 カスタマイズ機能 情報の絞り込みの意義については文献(13)に述べられている。本研究では、次の3種類の具体的な絞り込みの方法を考えた。

〈4・3・1〉 履歴の利用 検索時に使ったキーワードを履歴として残し、使用回数をカウントする。使用回数の多いものはユーザの嗜好をより強く反映しているので、検索に使用したキーワードが多い商品から順に表示し、ユーザにとってより重要な情報から表示されるようにした。

〈4・3・2〉 使わなかったキーワードによる顧客の嗜好抽出 最終的に選んだ商品には含まれるが、顧客が検索時に使用しなかったキーワードも積極的に利用した。これらのキーワードは、ユーザが意識していなくても選んだ商品を表すのに用いられていることから顧客の潜在的な嗜好を抽出できると考えた。このためには、各商品のキーワードを1つのファイルにまとめたキーワードファイルを用意する。今回の商品数は 50 商品であるため、キーワードファイルは 50 ファイル用意した。

ユーザが実際に購入決定段階（今回は実際に購入してもらったのではなく、購入を決定することで一回の買い物終了ということにした）で選んだ商品のキーワードファイルを参照し、その回に使ったキーワードと比較を行う。その

ファイルの中から、利用されなかったキーワードを選択外キーワードとして保存する。

このようなキーワードをカウントして回数が3以上になったものは、選択されたキーワードと and でつなげて検索する。こうして見つかったものは、一般検索結果の後尾に付加する。ただし、3 回以上になったキーワードが複数存在する場合には、まず、同じ回数の複数のキーワードに対しては、検索に使用しているキーワードとこれらのキーワードを and で結んで検索する。回数の違う複数のキーワードが存在するときには、検索に使用しているキーワードと回数の最も多いキーワードとを and でつなぐ。さらに、回数の少ない残りのキーワードを or でつないで検索する。

〈4・3・3〉 キーワード間の関連による顧客の嗜好抽出 さらに、本人がキーワードとして選択していないが関連のあるものを盛り込んで検索結果に反映する機能を考えた。これは上の二つの機能だけでは、初期利用で検索履歴がないユーザの検索を支援できないためである。また、イメージを表現するのにユーザ自身が使うキーワード以外にもユーザのイメージに適合するキーワードが存在することが考えられる。ある程度一般的な指標を使うことによって、なるべく好みに近い商品を検索するのに有効な情報を提示する。

ユーザの使っている言葉を同じ商品を形容するのに使われる言葉に置き換え、ユーザ独自の言葉のニュアンスを一般的な表現にも置き換えることを可能にした。洋服を形容するのにふさわしくないキーワードをユーザが使用した場合にも、同義の洋服を形容するのによりふさわしいキーワードに置き換えて検索することが可能になる。

これによって、ユーザの言葉の使い方の違いをある程度吸収する。この部分のアルゴリズムは、違う出版社から発行されているファッション誌から、1つの商品を形容するのに使われていた言葉を集めて作った関連表（23×23のマトリックス）を元にした。その一部分を表2に示す。この表では同じ商品を形容するのに使われる傾向にある言葉同士が交差する箇所には○が入っている。過去に使用されたキーワードの中からカウント数が3回を超えるものが現れた時点で、関連のあるキーワードを関連表から探し出し、専用のログファイルに保存する。

今回カウント数を3としたのは、2回では操作に不慣れたユーザがダブルクリックをした場合のような操作ミスもカウントしてしまう恐れがあり、真に2回以上ユーザが検索に使用したキーワードと関連のあるキーワードのみを履歴として利用するためである。

ログファイルに3回以上保存されたキーワードは、その回の検索に使用されたキーワードとあわせて利用する。こうして、個々の嗜好を表す言葉を偏らずに学習して検索を行う。実際に検索に利用するためのアルゴリズムは、選択外キーワードの方法と同じである。

〈4・3・4〉 本システムのユーザインタフェース 本システムのユーザインタフェースは図1のようにになっている。まず始めにキーワードが並んだセレクトボックスの中から

表 2 関連表

Table 2. A Part of the relations of tastes.

	Asian Taste	Casual
Asian Taste		○
Casual	○	
Typical		
American Taste		○
Type of Surf		○
Vintage		○

自分の好みに合うキーワードを選択する。セレクトボックスの内容は、先述した階層に対応しており、各セレクトボックスから、一つずつキーワードを選択できる。ユーザが好みのキーワードを選択した後に検索を実行すると、そのユーザの履歴を併用した絞込みが行われた検索結果の一覧が表示され、商品の名前から気に入るものをクリックすると、商品に関する情報が写真入の別ウィンドウで表示されるようになっていく。

5. 評価実験

以上の機能の有効性を評価するために、商品検索システムを作成して、次のような実験を行った。

まず、表示方法を統一したことによりユーザにとって既存システムと比べて本システムが商品を見やすい物になっているかどうかをアンケートにより検証した。

次に、キーワードを上記のような手法により分類、グループ化したことが、ユーザにより容易な検索方法を提供できるかどうかを、アンケートにより評価した。

さらに、実際の商品を検索して購入決定をしてもらう実験を通し、その際の検索時間と経由ページを既存システムと本システムとで比較し、本提案がユーザの検索の手間を省くために有効であるかどうかを計測した。また、その結果を元に t 検定を行い、既存システムと本システムの間のそれらの数値に有意な差が生じるかどうかを判定した。

最後にカスタマイズ機能を導入したことにより、本システムの推薦する商品がユーザにとって本当に気に入る商品であるかどうかをユーザの実際の嗜好と比較する実験を行った。

また、今後の改善のために最後に感想や意見を自由に書いてもらうということも行った。

〈5・1〉 実験方法 実験は、被験者毎にあらかじめ実験のための手順と検索結果、および商品決定結果の記述方法、さらにそれらの結果記述欄、最終ページには感想および意見を記述してもらうスペースを設けた回答用紙を配布し、その手順に従ってユーザ自身が一人で一通りの実験を終了させるという方法で行った。実験時間は、一人平均 40 分ほどであった。また、複数の人に対して同時に行うのではなく、個別に著者の前で実験を行ってもらった。この方法で、インターネットショッピングはあまりしたことがない、16 名の被験者に対して実験を行った。

また、ユーザのレベルによらず本システムの操作性が他のシステムと比べて向上していることを検証するために、

表 3 商品の見易さ

Table 3. Understandable information.

Clearness (the Number of Persons)	1	2	3	4	5	Average of value
Levels						
Existing Systems	0	7	5	4	0	2.8
Our System	0	1	3	6	6	4.1

検索技術レベルはさまざまな被験者を選んだ。一般的な検索エンジンを利用して単一テキストでしか検索を行えないユーザから、and・or という検索技術を普段から利用してより詳細な検索条件を指定できるユーザとが半分の割合になるようにした。全員がインターネットは日常的に使っていたがショッピングモールで買い物をしたことがあるユーザは 2 人だけである。

〈5・2〉 表示方法統一による効果 表示の統一によりユーザにとって情報が見やすくなっているかどうかという主観的效果を計るための評価実験として、2 章で調査したショッピングモール A,B,C のそれぞれのタイプの既存システム 3 つと本提案システムを利用してもらい、それらの商品表示ページの見易さを 5 段階で評価してもらった (表 3)。

商品紹介ページ統一による見易さ

従来のモールおよび、提案システムのページを見てもらい、1: 見にくい、2: 比較的に見にくい、3: どちらとも言えない、4: 比較的に見やすい、5: 見やすいの 5 段階

以上の結果、既存システムと本システム共に見にくいと答えた人はいなかった。本システムのほうが、見やすいとする割合は増えている。本システムでは、比較的に見やすい、見やすいと答えた人が、全体の 75% を占めていた。

〈5・3〉 キーワードを使った事による効果 キーワードを階層構造化し、グループ化して取り入れたことによりユーザにとってそのキーワードが直観に合っているかどうかと、検索しやすいかどうかという主観的效果を計った。ユーザに既存のショッピングモール A,B,C と本提案システムを利用してもらい、それらの検索の仕方についての解りやすさを 5 段階で評価してもらった (表 4)。

キーワードを利用した検索方法の有効性

従来のモール、提案システムからの検索を行った上で、それぞれその簡単さを、1: 難しい、2: 比較的に難しい、3: どちらとも言えない、4: 比較的に簡単、5: 簡単な 5 段階

以上の結果、既存システムの検索方法は比較的にわかりにくいと答えた人が多く、これに対し、本システムを比較的にわかりやすい、わかりやすいと答えた人が 87.6% いた。

〈5・4〉 商品を探し出すのに要する時間 定量的なデータも計測するために、気に入った商品を探し出すまでの時間と、経由ページ数について、既存の 3 種類のシステムとで計測して比較した。結果を表 5 に示す。本システムは、どのショッピングモールとくらべても、時間及び経由ページ数が短く、これらの値の個人によるばらつきも少ない。

以上の値について、統計的に有意な差があるかどうかを

図 1 本システムのユーザインタフェース

Fig.1. User interface of this system.

表 4 検索のわかりやすさ

Table 4. Easiness of searching goods.

Easiness (the Number of Persons)						
Levels	1	2	3	4	5	Average of Value
Existing Systems	3	8	3	1	1	2.3
Our System	0	0	2	5	9	4.4

t 検定により調べた。システム A,B,C のそれぞれの検索時間と本システムの検索時間の間には差がないという仮説をそれぞれ立てたところ、システム B,C とは差が無いという仮説が棄却された。また、システム A とは差が無いという仮説が棄却されなかったが、システム A はほかのどのシステムよりも検索機能が不十分だったため、一度検索を行い、あまりに多くの検索結果が表示されたり、検索結果に欲しい情報が含まれていないといったことから、5分程度で検索をあきらめてしまったユーザが非常に多かった。このような状況から考えると、本システムは、他の一般的な検索機能を備えたシステムと比べて個人差が非常に少なく、初心者や不慣れたユーザとある程度経験のあるユーザの両方に平等に操作しやすくわかりやすい物になっているといえる。

〈5・5〉 カスタマイズの有効性 カスタマイズ機能の有効性を調べるための評価実験を行った。すなわち、本システムを通じて選ばれた商品が全体の中で本当にユーザの気に入ったものかどうかを調べた。そのため、本システムの DB に含まれる 50 商品の一覧から気に入った商品を 15 点選んでもらった。ただし、この 15 点の中には前述のユーザにとっての使いやすさを検証するために行った実験ですでに選ばれた商品を 1 点含んでいる。

次に、各個人の検索履歴を基に、キーワードの利用回数、選択外キーワード、および関連キーワードを反映して、システムにより提案される検索結果 15 点を比較し、その中にどれだけ気に入った商品が含まれているかという事を調

表 5 検索時間と経由ページ数 (平均値)

Table 5. Time and pages (Average Values).

System	A	B	C	Our System
Time (min)	6.6	5.6	6.8	2.4
S.D.	14.0	20.5	32.1	5.9
Page	22.9	22.7	33.4	9.3
S.D.	4.5	4.7	5.1	1.1

A: Shopping mall without searching functions

B: Shopping mall with searching functions using free words and rough categories

C: Shopping mall with functions using free words and detailed categories

Time: Average time finding one of favorite goods

Page: Average pages finding one of favorite goods

表 6 提案システム

Table 6. Numbers of favorites goods.

	I	II
Numbers of Goods	5.3	6.5

I: The number of goods which are favorite but not included in automatic selection

II: The number of goods which are favorite and included in automatic selection

べた⁽¹³⁾。ここでは、ユーザにとっての使いやすさを検証するために、実験により残った各被験者の履歴を利用している。ただし、ここまでの段階で検索回数が 15 回に満たなかった被験者には検索回数が 15 回になるまでキーワードによる検索を繰り返してもらった。

以上の結果より、ユーザの履歴をつかうことにより、検索結果 15 商品の中に自動的にユーザの嗜好にあった商品を平均で 6.5 商品提案できることが分かった。

6. 考 察

前章で行った実験により次のことが分かった。

まず、表示方法の統一による効果についてであるが、多

くのユーザにとって、既存システムは、見やすいとは言えないことが分かった。一方、本提案システムにおいてはほとんどの人が見やすいと答えている。

次に検索目的に応じたキーワードを使ったことによる効果について。アンケート結果より、既存システムもそれほど、わかりにくい物ではなかったが、本システムの検索方法をわかりにくいと答えた人がいなかった。このことから、探す目的に従って階層構造化し、グループ化してなじみのあるキーワードを選択式にして取り入れたことは、分かりやすい検索のために有効であった。他にも気に入った商品を探してもらった実験で計測した時間と経由ページ数を見ても、その両方の値とも本システムでは既存システムに比べてすべて半分以下になっている。

そこで、前述のようにも検定を行ったところ。使いにくく、ユーザが検索をあきらめたシステム A を除き、システム B, C とは差が有るといえることが分かった。また、本システムによるデータのばらつきが小さく、コンピュータ操作等の慣れによる個人差はシステム B, C よりも少ない。このことから、本提案システムは、初心者や不慣れなユーザとある程度経験のあるユーザの両方に平等に操作しやすくなりやすい物になっているといえる。

最後のカスタマイズの有効性を示すための実験では、提案システムを用いた場合、ユーザの嗜好にあった商品 15 商品中で、各ユーザの履歴を使つてのシステムによる提案に含まれない商品は 5.3 商品：35.3%、ユーザの嗜好にあった商品 15 商品中で、各ユーザの履歴を使つてのシステムによる提案に含まれる商品は 6.5 商品：43.3%であった。

つまり、商品全体の中から、ユーザの嗜好にかなう商品の 4 割ほどは過去の履歴から自動的に検索できることが分かった。この結果は、DB が大きくなればなるほど、労力に対する効率の良さが向上する。

すなわち、DB が大規模になった場合、その中から限られた商品を特定するためには、絞込みの条件を狭めていく必要があり、狭める条件の指定が上手く行かなかった場合、ユーザの狙った範囲とは違った個所にポイントが絞られてしまう恐れがある。しかし、本システムを利用した場合には、DB の規模とは関係無しに平均して自動的に 4 割の商品が嗜好に適うものになるので、ユーザの検索テクニックに依らず安定した良い検索結果を得ることができると言える。

さらに、この履歴のほかにも本システムではユーザにキーワードを選択してもらおうという機能も持ち合わせているため、結果に含まれる嗜好にかなった商品数は結果中の 4 割を超えと考えられる。

7. 結 論

本研究では、ユーザの検索する意図を反映して直観的に分かりやすいキーワードを用意し、それらのキーワードを意味に従い階層構造化した。それにくわえて、末端のキーワードをグループ化して、各グループの代表キーワードからグループ内のキーワードすべてを含んだ検索を実現した。

これにより、誰にでも分かりやすく、簡単に操作できるものになった。

また、より効率良く情報の絞り込みを行うために、ユーザが過去に選んだ商品と同分類の商品を提案するという既存の方法だけでなく、過去に選んだ商品の共通点をユーザが検索に利用していないキーワードから探るというマイニング機能を付加した。さらに、キーワードを個人の癖によらない一般的な表現に置き換えて検索できるように、キーワードの関連表を作成して利用した。このようにして、本システムによっては提案されるものが偏らないものになった。

さらに、商品紹介ページの表示方法を統一し、一ページにまとめたことで、顧客にとって見やすいものになったということが示された。

その上で、キーワードの使用履歴を利用し、キーワードの使い方からその人の嗜好の意味を学習するという機能と、それを一般的な表現に置き換えて検索をするという機能を盛り込んだ結果、検索結果で提案される情報が個人にとって有効であることが分かった。

よって、これらの機能と手法を用いることで、今までのショッピングモールや関連の研究ではあまり考慮されていなかった、オンラインショッピングのために嗜好品の商品を検索する際のユーザビリティの改善に役立つことを示した。

今回、本システムでは女性用 T シャツに限定したが、オンラインショッピングで使われている例の少ない他の嗜好品への拡張が可能である。あらかじめ用意すべきキーワードファイルの商品に応じて変更する必要があるが、それらの選び方は本提案に従えば容易であると考えている。たとえば < 4.2 > に示したルール I からルール III を使えば、それぞれの商品に必要なキーワードとそれらの構造を決める事ができる。つまり、他の嗜好品への拡張は比較的容易に行えると考えている。

(平成 14 年 8 月 6 日受付, 平成 14 年 12 月 3 日再受付)

文 献

- (1) OECD/Katuyoshi Mita: "Electric Commerce as The Condition of Globalization Market for Customer", CAP, (1999) (in Japanese)
OECD 編 (三田克義訳): 電子商取引と消費者 グローバル市場への条件, インフラックスコム, 東京, (1999)
- (2) T. Sanjo and M. Nagata: A Proposal to Search Items Effectively at Online shopping, 62nd Information Processing Society of Japan, National General Meeting, 2001, 8L-03, (2001) (in Japanese)
三條知美・永田守男: 商品検索のための検索システム, 第 62 回情報処理学会全国大会予稿集, 8L-03, (2001)
- (3) T. Sanjo and M. Nagata: "A Method for Efficient Searching at Online Shopping, IOS Press 2002, pp.329-332, (2002)
- (4) Kain O.: EDI [Electric Commerce] Guide, Marketing Strategy of Electric Commerce, Diamond・Harbored・Business, Chu-ou Keizai Sha, (1996) (in Japanese)
太田可充: EDI「電子商取引」入門: 電子商取引のマーケティング戦略, ダイアモンド・ハーバード・ビジネス編集部編, 中央経済社, 東京, (1996)
- (5) Raymond Frost, Judy Strauss/Asada Koji: Outline of Inter-

- net・Marketing. Pearson Education, (2000) (in Japanese)
レイモンド・フロスト, ジュディ・シュトラス著 (麻田孝治訳): インターネット・マーケティング概論, ビアソン・エデュケーション, 東京, (2000)
- (6) T. Asaoka/K. Ide, and K. Koyama: One to One: Internet Era's Super Marketing, IDL, BNN, (1998) (in Japanese)
浅岡伴夫監修・井手和明・小山健治共著: One to One: インターネット時代の超マーケティング, IDL, (1998)
- (7) Robert H. Guttman, Alexandor G. Moukas, and Pattie Maes: Agent-mediated Electronic Commerce: A Survey, Proc. Of ICIS 1999, pp.1-10 (1999)
- (8) Weiguo Fan and Michael D. Gordon: Personalization of search engine services for effective retrieval and knowledge management, Proc. of ICIS 2000, pp.20-34 (2000)
- (9) M. Nakano and T. Nasugawa (Eds.): "Natural Language Processing for Spread the Field, Information Processing", Vol.40, No.4, pp.351-386 (2000-4) (in Japanese)
中野幹生・那須川哲哉編集:「フィールドを広げる自然言語処理」, 情報処理, 40, 4, pp.351-386 (2000-4)
- (10) R. Mizoguti: "Towards Ontology Engineering", *The Seventh Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence*, Vol.13, No.1, pp.9-10 (1996-1) (in Japanese)
溝口理一郎:「オントロジー工学への道」, 人工知能学会誌, 13, 1, pp.9-10 (1996-1)
- (11) M. Ikeda: "Ontology as the Infrastructure of The Knowledge Ontology", *The Seventh Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence*, Vol.13, No.1, pp.11-13, (1996-1) (in Japanese)
池田 満: 知識工学の基礎としてのオントロジー, 人工知能学会誌, 13, 1, pp.11-13 (1996-1)
- (12) Dan Jong Kim, Bongsoon Cho, and H.Raghav Rao: Effects of consumer lifestyles on purchasing behavior on the internet: a conceptual frame work and empirical validation, Proc. of ICIS 2000, pp.688-695 (2000)

- (13) Wang. Jyun-Cheng: Effectiveness of Personalization Techniques on Marketing Activities, Proc. of ICIS, pp.912-919 (1999)
- (14) N. Kamon (Eds.): "The Power Contest of The Retrieve Information System", *Information Proc.*, Vol.41, No.8, pp.897-924, (2001-8) (in Japanese)
神門典子・編集:「情報検索システムの力くらべ」, 情報処理, 41, 8, pp.897-912 (2001)

三 條 知 美 (非会員) 1975 年生。1997 年 03 月新潟国際情報大学卒業。1999 年 03 月慶應義塾理工学研究科修士課程修了。現在 慶應義塾理工学研究科後期博士課程在学中。

永 田 守 男 (正員) 1948 年生。1971 年 03 月慶應義塾大学管理工学科卒業。1973 年 03 月同大学大学院修士課程終了。1980 年 09 月工学博士 (慶應義塾大学)。1974 年 04 月より管理工学科勤務。1994 年 04 月より慶應義塾大学理工学部管理工学科教授。