

ネット購買情報の リアルタイム可視化による購買促進

加茂浩之[†] 益子宗^{††}

インターネットの利用者増加に伴い消費者向け電子商取引市場が年々拡大している一方で、ネット購買者の多くがネットショップでの購買にためらいを感じていることが報告されている。そのため、従来からネットショップにおいて利用者の購買を促すために、他の購買者による商品評価情報を提示することが重要とされている。そこで、本稿では利用者の購買を促進するために商品の購買状況を行列を用いて可視化する手法 HITOKE を提案し、利用者に商品の新たな評価情報を提供することを試みた。最後に、提案手法を実際のネットショップに適用し実験を行い、CTR と CVR に増加傾向が見られ提案手法が利用者の購買促進に有効であることを示した。

Real-Time Purchase Data Visualization for Improving Online Shopping Experience

Hiroyuki Kamo[†] and Soh Masuko^{††}

With the increase of internet users, the e-commerce market for consumers has been growing year after year, but on the other hand, it is pointed out that many of the internet consumers are hesitating to do shopping at internet shops. In this paper, we propose a method for visualizing real-time customer purchase information of a product sold in an online shopping service. We have visualized the customer purchase information by representing the information as characteristics of human like icon. As a result of applying the method to an actual online shop, there were significant increases in CTR and CVR, which indicated that this could improve user's online shopping experience.

1. はじめに

インターネットの利用者増加に伴い、ネット上で商品等の購入や金融取引をしたことがある人の割合は、全体の 53.3%と消費者向け電子商取引市場が年々拡大している

[†] 筑波大学/楽天株式会社 楽天技術研究所
University of Tsukuba / Rakuten, Inc. Rakuten Institute of Technology.

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

[1]. その一方で、消費者は商品やネットショップに対する不安感を覚え、ネット購買者の7割以上がネットでの購買にためらいを感じていることが報告されている[2][3][4]. そこで、ネットショップ管理者は利用者の購買促進のために、色や形といった商品の詳細情報を掲載するだけでなく、購入者の性別・年齢や商品レビューといった他の購買者による商品の評価情報や賑わい感を提供することが一般的になってきている。しかし、そのような購入者の評価情報は匿名性が高く、不正なレ



図1 行列による購買情報の可視化

レビューや口コミが意図的に掲載される可能性があり、信頼性が高い評価情報を提供できているとは言い難い。また、商品を限られた短い時間のみ販売するような時間限定のタイムセール型の販売形態も普及してきており、従来の商品が手元に届いてから評価をする手順では、商品ページへの評価情報の反映に一定の期間を要する。そのため、利用者は購入時に評価情報を参照することができず、ネットショップが提供する商品の詳細情報のみで購買の意思決定をしなければいけないという問題があった。

そこで、本稿ではネットショップにおける利用者の購買を促すために、商品の購買情報をリアルタイムに可視化する手法 HITOKE を提案し、利用者に商品の新たな評価情報を提供することを試みた。本手法では複数の商品をカタログ的に扱っている商品販売ページにおいて、各商品の購買数に応じて購買者の性別・年齢で色分けされた人型オブジェクトを商品画像(対応する商品ページへの画像リンク)上に行列状に並べ、行列の長さを調整することで購買状況を表現した(図1)。また、ネットショップでの動的な購買情報の表現であることを利用者に伝えるために、人型オブジェクトが商品画像の周辺を歩くことで賑わい感を表現した。

最後に、購買状況の表示が購買促進のために有効であることを確認するために、実験ページにて提案手法と他の表示手法とを比較することによって提案手法が有効であることを確認した。また、提案手法を実際のサービスにおける4時間限定のタイムセールを行う商品販売ページに導入し、各商品ページへのアクセス数や商品の購入数に基づく定量的評価を行った。その結果、提案手法を適用した場合に商品販売ページから各商品ページへのアクセス数や商品購買数に増加傾向が見られ、提案手法が消費者の購買促進に有効であることが確認できた。

2. 提案手法

本章ではネットショップにおける利用者の購買を促進させるための新たな情報として、どういった属性の購買者にどの程度購入されているかという商品の購買情報をリアルタイムで行列として可視化する手法 HITOKE について述べる。

2.1 購買情報に基づいた人型オブジェクト

本手法では、購買情報における購買者一人ひとりを人型オブジェクトとして表現する。人型オブジェクトの色や形は購買者の属性を表しており、青系の色をしている人型オブジェクトは男性、赤系の人型オブジェクトは女性を表している(図2)。また、年齢ごとに表示色の明度と彩度を変化させ購買者の属性を提示することで、商品がどのような属性の消費者に購入されているかを視覚的に把握することが可能となる。

2.2 購買数に応じた行列の生成

行列は見る人に同調行動を促す効果があるという心理学的知見が得られるなど、商品の購買情報を視覚的に表現する手段として優れており、現実世界だけでなくネット上でも行列が表現している購買情報を視覚的に理解できると考えられる。また、ネットショッピングの利用者層は幅広く、どのような年代でも直感的に意味を理解できる行列は購買情報を表現するために適した可視化手法である。

本手法では、商品画像上に行列状に購買数に応じた人型オブジェクトを並べ、行列の長さを調整することによって購買情報を表現する。図3に示すように購買数に応じて行列の長さを変化させ、一定以上の購買があった場合は行列の背後に人型オブジェクトの群集を表示させる。このように行列の長さによって購買数を提示することで、視覚的に商品の人気を把握することができる。

2.3 人型オブジェクトの歩行制御

人型オブジェクトを行列上に並べただけでは、従来の口コミやレビューと同様に静かな評価情報に見えるため、ネットショップでの動的な購買情報の表現であることを消費者に伝えることが難しい。そのため、本手法では人型オブジェクトを商品販売ページ上で動的に移動させ実際に購買されている賑わい感を演出することで、利用者が直感的に購買感を感じることができるよう配慮した。しかし、既存の商品販売ページは本手法の適用を前提にデザインされていないため、どのように人型オブジェクトを歩かせるかが重要となる。そこで、予備実験として商品画像の周囲を人型オブジェクトがランダムに上下左右に移動しながら収束するパターンと、あらかじめ決められたルートで直線的に移動するパターンをつくり、最終的に商品画像の下辺に行列を作る制御方法を比較した。その結果、ランダムに動かす場合は利用者の注意が個々の人

型オブジェクトの動きに集まりすぎ、商品販売ページの閲覧が妨げられ購買情報を把握することが困難であった。そのため、本手法では人型オブジェクトを商品画像の左辺を直線的に移動させ、その後で下辺に行列を並べさせた。ただし、人型オブジェクトは指定されたひとつの出現位置から歩行動作を開始するものとした。

	男性	女性
15-29歳		
30-39歳		
40-55歳		
その他・不明		

図2 購買者属性と人型オブジェクト

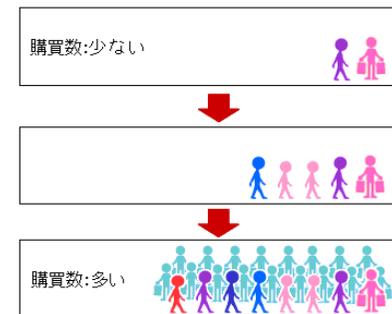


図3 購買数と行列の長さの関係

3. HITOKE の実装

本章では具体的な実装方法について述べる。既存の商品販売ページは本手法の適用を前提にデザインされていないため、もともとの HTML ソースや Web サービスの構成を大幅に変更することなく利用できることが望まれる。そのため、実装は Javascript により行い、HITOKE が実装されている JS ファイル (hitoke.js) を読み込み、行列を生成したい商品画像の img タグに htk で始まる商品固有の id を付加することで容易に利用することができるように設計した。また、人型オブジェクトが出現する場所に htk_root という id を指定した。

3.1 行列の生成と歩行動作

本節では行列の生成方法と人型オブジェクトの歩行動作方法について述べる。本手法では、まず初期化処理として行列ファイルを読み込み Q_n に人型オブジェクトの人数を設定する。次に、ランダムに選ばれた商品 n の行列の先頭の $L_n(0)$ を一定の間隔で行列から削除し、 $Q_n(0)$ から選択された属性値を W の最後に追加する。 W に含まれる人型オブジェクトは一定の間隔で直線的に歩行アニメーションするように移動させ、配列 W の m 番目が対象の商品画像に到着した場合、行列の最後尾に並ぶ。その際に人型オブジェクト $W(m)$ の属性値を L_n の最後に追加する。これらの処理を利用者が商品販売ページを閲覧している間繰り返すことで歩行アニメーションを行う(図4)。た

だし、商品ごとに行列に並ぶ人型オブジェクト候補の属性値を保持するための配列 Q_n 、歩行動作を行っている人型オブジェクトの属性値を保持する配列 W 、実際に画面上で行列として並んでいる人型オブジェクトの属性値の配列 L_n の 3 つの配列を定義した (図 5)。また、商品販売ページ上に同時に歩かせる人型オブジェクトの数を $WALK_MAX$ 、商品画像上に表示する行列の最大値を $LINE_MAX$ 、行列の背後に群集画像を表示する最低数を $CLOUD_MIN$ とした。消費者の属性として性別 (男, 女) と年齢 (~32 歳, 33~46 歳, 47 歳~) の組み合わせにより 6 種類の属性値を設定し、人型オブジェクトの色分けを行った。

これにより行列を構成する人型オブジェクトの属性は時刻により異なるが、行列の長さは商品ごとに変化しないため、視覚的に購買数を把握することができる。ただし、商品 n の属性値 $attr$ の実際に表示される行列の長さ $Len(n, attr)$ は以下の式によって求める。

$$Len(n, attr) = \lceil 100 \times total \times R(n, attr) \times w \rceil$$

$R(n, attr)$ は商品 n の属性 $attr$ の購買者数のページ全体の購買数に対する割合であり、 w は 0.0~1.0 の範囲で行列の長さを調整する重み変数である。また、 $total$ は HITOKE を適用する商品販売ページ全体の購買数に応じ f で 0~9 件は 0.0, 10~19 件は 0.1 と 100 件以上は 1.0 として段階的に調整するものとした。

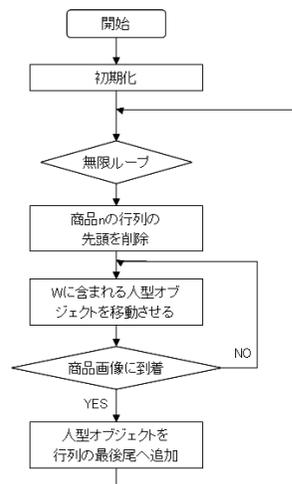


図 4 行列の生成と歩行動作の流れ

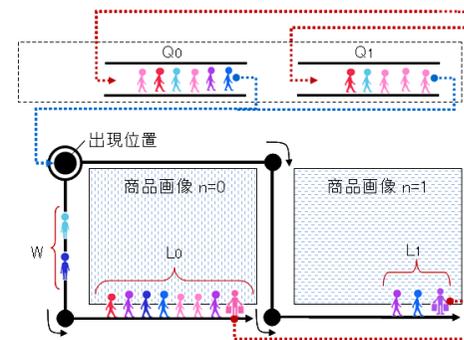


図 5 人型オブジェクトの歩行動作

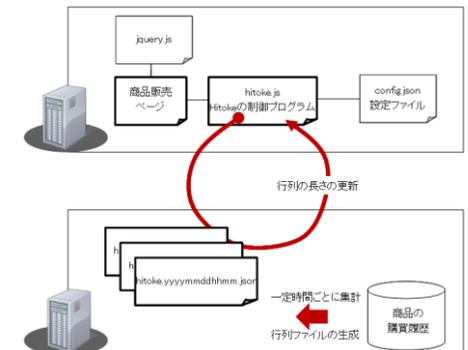


図 6 購買数による行列の長さの更新

3.2 行列の長さの更新

購買数に応じて行列の長さを変化させるために、一定時間毎に商品の購買履歴データベースから商品ごとにユーザの性別・年代別の購買数を集計し、HITOKE 用の行列ファイルを作成する。行列ファイルは JSON 形式で記述され、購買数が集計された時刻に応じて `hitoke.yyyyymmddhhmm.json` という名前で生成される。次に、商品販売ページが閲覧された時刻に対応する行列ファイル `hitoke.js` がサーバから取得し行列の長さを調整する (図 6)。これにより、消費者が商品販売ページにアクセスした際に、各商品の購買数に応じて生成される行列の長さが更新される。

4. 評価実験

提案手法が購買促進に有効であるかを検証するために 2 つの評価実験を行った。実験 1 では実験用に商品販売ページを用意し、A: 購買情報を表示しない、B: 数字を用いて購買情報を表示、C: 行列を用いて購買情報表示 (提案手法) の 3 つのパターンを比較した。また実験 2 では、実際のサービスにおいて A: 行列を用いて購買情報を表示 (提案手法) した場合と B: 購買情報を表示しない場合の 2 パターンの CTR と CVR の変化の様子を比較した。

4.1 実験 1: 購買情報の有無による購買促進の比較

実験は模擬的なネットショップの商品販売ページにて行い、被験者はネットショップを利用した経験がある大学生・大学院生 17 名である。また、A: 購買情報を表示しない、B: 数字を用いて購買情報を表示、C: 行列を用いて購買情報表示 (提案手法) の 3 つのパターンを商品販売ページに導入し、3 パターンの商品販売ページを以下の

ように作成し実験を行った。ただし、数値を用いることは購買情報を提示する方法として最も単純であるため、パターン B として、数字を用いて購買情報を表示するパターンを作成した。



図7 実験に用いた商品販売ページ

実験方法

これら3つのパターンを比較するために、被験者には2つのタスクを実施させた。
①タスク1では購買情報の表示・非表示が購買促進に役立つことを検証するために、パターン A とパターン B を1分間閲覧した後にアンケートに回答してもらった。②タスク2では提案手法を用いた購買情報の提示が、他の手法と比較して有効であることを検証するために、パターン B とパターン C をタスク1と同様に1分間閲覧した後、アンケートに回答してもらった。

なお、それぞれのタスクにおける商品販売ページを閲覧する順番は被験者間で釣り合いをとり、またアンケートには以下の設問と自由記述欄を用意した。

【設問1】 いずれかのネットショップで商品を買うとしたら、どちらで購入しますか。また、何故そのネットショップを選択しましたか。

【設問2】 どちらのネットショップの方が閲覧していて楽しいと感じましたか。また、何故そのように感じましたか。

ただし、設問1はどちらの購買情報を表示する手法が購買促進に効果的か検証するため、設問2はどちらの購買情報を表示する手法が滞在時間を延ばすことに効果的か

検証するために用意した。

実験結果と考察: タスク1 (パターン A とパターン B の比較)

表1にアンケート結果を示す。設問1、設問2いずれにおいてもパターン B を回答した被験者は82%であった。コメントから、他の購買者の購買情報を提示することにより、同調意識から購買意識に繋がることを読み取れる。また、設問2では利用者が他の購買者の存在を知ることができ、買い物により楽しいものになることがコメントから読み取れる。

一方、パターン A を回答した残りの被験者のコメントからは、人数の表記方法によっては利用者に不快感や不信感を与えてしまい、購買意欲を損なう可能性があることがわかる。これは、表示する色や文字の大きさといったデザイン面の配慮をすることで解決することができる。また、自由記述のコメントに、人気の無い商品を選ぶことに抵抗を感じるというものがあり、購買情報の表示は人気のある商品を利用者に提示することができることと同時に人気のない商品も利用者に伝えてしまうため、購買をためられるケースも考えられる。しかし、最も人気のある商品のみにも購買情報を表示させるなど、購買情報を表示させる商品を限定させることで解決することが考えられる。これらの結果より、購買情報を表示することは利用者の購買を促進できると考えられる。

表1 評価結果(タスク1)

	パターン A	パターン B
設問1	3	14
設問2	3	14

表2 評価コメント(タスク1)

	パターン A	パターン B
設問1	<ul style="list-style-type: none"> ・人数の表記が派手で胡散臭いと感じたから。 ・大きな人数の表示が押し売りのようで気分が悪いと感じたから。 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報量が増えたから。 ・他の人が買っていることを知り自分も買いたいと思ったから。 ・売れ筋が一目でわかるから。
設問2	<ul style="list-style-type: none"> ・購入者の人数を大きく表示されているのを不快に感じたから。 	<ul style="list-style-type: none"> ・他のユーザのことを感じる事ができたから。

実験結果と考察: タスク2 (パターン B とパターン C の比較)

アンケートにおける評価結果を表3に示す。設問1においてパターン C を回答した被験者は76%であった。表4のコメントから、行列によって購買情報を提示する提案手法は、数字を用いて購買情報を表示するよりも複数の商品の購買情報を比較することに優れていることがわかる。これは、数字による購買情報の表示では数字を読み取

ってからそれらと比較する必要があるが、提案手法においては視覚的に購買情報の違いを読み取ることができるためであると考えられる。その他に、視覚的な楽しさが購買意欲の促進に繋がったというコメントも得られた。また、設問2においてパターンCを回答した被験者は94%であり、パターンCの提案手法はネットショップにおける買い物を楽しいと感じさせるために有効であり、滞在時間の延長に繋がるコメントが多く得られた。

一方、それぞれの設問においてパターンBを回答した被験者からは、タスク1とは異なり、ネットショップへの不信感や不快感を抱いたといった否定的なコメントは得られなかった。しかし、1名の被験者からはパターンCの提案手法による購買情報表示よりも数字を用いた購買情報表示の方が安心感を得られるというコメントが得られた。これらの結果より、行列を用いて購買情報を可視化する提案手法は数字による購買情報表示よりもページ滞在時間を延ばす効果があり、購買促進に有効であると考えられる。

表3 評価結果(タスク2)

	パターンB	パターンC
設問1	4	13
設問2	1	16

表4 評価コメント(タスク2)

	パターンB	パターンC
設問1	・商品画像が人に隠れて見にくかったから。	・見ていて楽しく感じ、情報量も多く感じたから。 ・売れ行きの違いが一目でわかるから。
設問3	・ネットショップとしての安心感を得られたから。	・表示が可愛くて飽きずに見られるから。

4.2 実験2: 実際の商品販売ページでの利用実験

提案手法の有効性を確認するために4時間限定でタイムセールを行う商品販売ページにて実験を行った。販売ページには、4つの商品ページへの商品画像(画像リンク)が図7のように2x2の升目状に配置されており、その周りを人型オブジェクトが移動し、各商品の販売数に応じて行列の長さを変化させる。ただし、商品の販売数はシステムの運用上の制約のため1時間に1回集計するものとし、利用者が商品販売ページを閲覧した際に行列の長さが変化するものとした。

また、渡部らの実験によると専門品や最寄り品は買回り品に比べネットでの購買時にクチコミなどの商品の評価情報を重視する傾向がある商品カテゴリであることが報

告されている[5]。専門品とは、消費者が特定の商品を購入することを目的に時間をかけてでも店舗を訪れる商品である。例えば有名ブランドの財布や鞆などである。また、最寄り品とは食料品といった日常的に購入する商品のことである。買回り品はその商品を購入するために、複数の店舗を見て回り、商品のスペックや販売価格などを比較して購入を決める商品のことである。例えば家具やPCなどである。

商品販売ページには4つの商品が掲載されている。商品①としてアクセサリ、商品②として化粧品、商品③として自家用食品、商品④として自家用食品である。これらの商品は渡部らのネット購買における商品分類によると、商品①は専門品、商品②③④は最寄り品に分類されている。

実験方法

実験では、同一レイアウトで提案手法を適用するページAと適用しないページBを作成し、利用者のアクセスごとにランダムに提示するABテストを行い、CTRとCVRを計測した。CTRとはClick Through Rateの略であり、訪問者の人数に対し商品画像をクリックした人数の割合である。CTRは以下の式により求めた。

$$CTR(n) = click(n) / impression (page)$$

ただし、click(n)は商品画像nがクリックされた回数であり、impression(page)はページA,Bそれぞれが表示された回数である。また、CVRとはConversion Rateの略であり、商品ページ訪問者数のうちどの程度が実際に商品を購入したかを示す転換率である。例えば、訪問者が誰も商品を購入しなければ0%、すべての訪問者が商品を購入すれば100%となる。実験では、商品画像をクリックして商品ページを閲覧したユーザがどの程度商品購買に転じたかを以下の式により求めた。

$$CVR(n) = purchase(n) / click(n)$$

ただし、purchase(n)は商品nの購買数である。

実験結果と考察

提案手法HITOKEの適用の有無によるCTRとCVRの変化の様子を図8,9に示す。また、この差が統計的に有意な値であるかどうかを確認するためにt検定(片側)を行った。その結果を表5に示す。ただし、図表中の商品①~④は商品販売ページ上のそれぞれの商品を表し、全体合計は全ての商品画像のクリック数、全ての商品の購買数の合計値であり、商品販売ページの閲覧回数はページA、ページBそれぞれ2691回、2541回であった。

まず、図8より商品ごとのCTRの違いを見ると商品③が最も多くクリックされておりHITOKEの有無に関わらず人気の商品であることが分かる。また、表5よりCTR

に関しては商品②③④,全体合計で $p < 0.05$ となり, 5%の有意水準で有意な差が確認できた。これにより, 提案手法を用いることで商品販売ページから個々の商品ページへの誘導が促され, 情報への興味喚起を促すことが可能であることがわかった。

次に図9より CVR を見ると, 全体的に HITOKE を用いた場合に高い値になっていることがわかる。検定の結果を見ると商品①, ④で 10%, 全体の購買率で 5%の有意水準で有意な傾向が見られる。このことから, 提案手法が購買促進に有効であることが確認できた。しかし, 商品②, ③については有意な差が見られず, 実験に用いた商品の魅力度や値段を考慮した継続的な実験を行う必要がある。

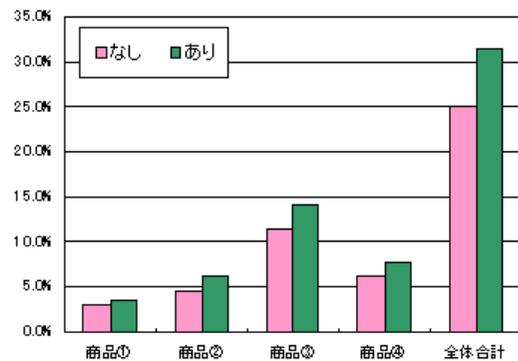


図8 HITOKEの有無によるCTRの変化

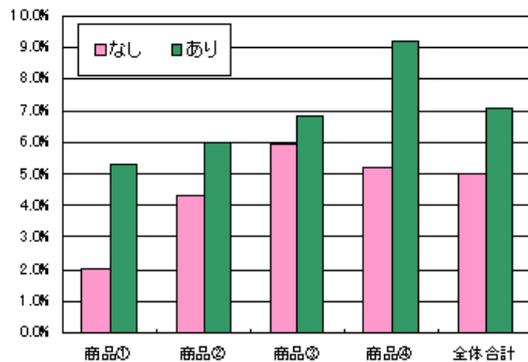


図9 HITOKEの有無によるCVRの変化

表5 検定の結果 (※※ $p < 0.05$, ※ $p < 0.10$)

商品番号	p 値	
	CTR	CVR
商品①	0.100※	0.073※
商品②	0.003※※	0.160
商品③	0.002※※	0.296
商品④	0.013※※	0.066※
全体合計	0.000※※	0.050※※

5. まとめと今後の課題

本稿では商品の購買情報を可視化する手法 HITOKE を提案し, 消費者に商品の新たな評価情報を提供することで, ネットショップにおける利用者の購買の促進を試みた。提案手法では商品販売ページ上に商品それぞれの購買数に応じて, 消費者の性別・年齢で色分けされた人型オブジェクトを並べ, 行列の長さを調整することで購買状態を表現した。最後に提案手法の有効性を確認するために4時間限定のタイムセールを行う商品販売ページにて HITOKE の有無による比較実験を行った。実験の結果, 本稿で提案した HITOKE を用いた場合に CTR と CVR に増加傾向が見られ, 情報への興味喚起や購買行動を促す効果があることが確認できた。しかし, 本稿で行った実験ではサービスやシステムの制約のため短期的な実験であり, 商品の魅力度や値段による影響を十分に検討することができなかった。今後, 商品の値段や商品カテゴリを変えて継続的な実験を行いたい。また, ネットショッピングに慣れた人は商品評価をあまり重視しない傾向があることが示唆されているため[5], ネット経験度, ネットショップ暦といった消費者属性を考慮した実験を行うことも今後の課題である。

参考文献

- [1] 総務省編:平成22年版情報通信白書(2010)。
- [2] 日経ネットビジネス:第13回インターネット・アクティブ・ユーザ調査2001年11月20日~12月4日, 日経ビジネス2001年1月10-25日号(2001)。
- [3] 正田達夫, 塚田真一:懸賞サイトで募集したオンライン・ショッパーとノン・ショッパーの比較, 新潟国際情報大学情報文化学部紀要, Vol.4, pp.65-85(2001)。
- [4] 野島美保, 國領二郎, 新宅純二郎, 竹田陽子:インターネット・オークション・サイトの戦略について, ITME Discussion Paper, No.48(2000)。
- [5] 渡部和雄, 岩崎邦彦:ネット購買における消費者意識にもとづく商品類型化, 東京都大学環境情報学部紀要, No.11, pp.1-9, (2010)。