

HITOE: 行列表現を用いたネット購買情報の可視化の検討

益子宗†

加茂浩之†

阿部浩士††

竹中孝真†

†楽天株式会社 楽天技術研究所 ††楽天株式会社 楽天市場事業

HITOE: Visualization of Online Purchase Activities

Soh Masuko † Hiroyuki Kamo† Hiroshi Abe† Takamasa Takenaka†

†Rakuten Institute of Technology, Rakuten Inc. ††Rakuten Ichiba, Rakuten Inc.

{so.masuko, ar-hiroyuki.kamo, hiroshi.abe02, takamasa.takenaka } @mail.rakuten.com

アブストラクト

オンラインショッピングなどの消費者向け EC 市場が年々拡大している一方で、オンラインショップ利用者の多く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。そのため、利用者のネットでの購買を促すために、他の購買者のクチコミや購買数といった商品評価情報や賑わい感を WEB ページ上に提示することが重要となってきた。そこで、本稿では購買者の属性や商品購買数といった購買状況を行列表現によって WEB ページ上に可視化する手法 HITOE 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、提案手法を実際のオンラインショップに適用した結果、商品ページへのアクセス数や商品購買数に増加傾向を確認でき、提案手法が利用者の購買を促進する可能性を示した。

Abstract

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

インターネット上で商品等の購入や金融取引をしたことのある人の割合はインターネットの利用者全体の 53.3%と言われ、消費者向け EC 市場が年々拡大している[1]。その一方で、消費者は商品やオンラインショップに対する不安感を覚え、ネット購買経験者の 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、オンラインショップ管理者は利用者の購買促進のために、商品の色や形といった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重要とされている[5]。

しかし、実際のオンラインショップではそのような評価情報はテキスト表現で掲載される場合が多く、対象の商品を購入し



図1. 行列表現による購買情報の可視化。

ている購買者の属性の傾向や商品の購買数といった情報を利用者が直感的に把握することは難しい。また、近年では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いるため、商品が手元に届いてから評価をする従来の手順では商品ページへの評価情報の掲載時期が遅れてしまう。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、オンライン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、本稿では直感的に理解しやすい行列表現を用いてオンラインショップ上の購買者情報や購買数を、リアルタイムに可視化する手法「HITAKE」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[6]。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・年齢に応じて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視覚的に表現した（図 1）。また、オンライン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、行列表現を用いた提案手法の視認性を確認するために実験を行い、提案手法がテキスト表現による評価情報の提示よりも視認性を高めることができていることを示した。また、提案手法を実際の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買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、提案手法がオンラインショップ利用者の購買を促す可能性があることがわかった。

2. 関連研究

2.1 知覚リスクと購買促進の支援

EC 利用者が不安感を覚え、ネットでの購買にためらいを感じている原因として知覚リスクが考えられている。知覚リスクとは消費者が商品やサービスを購入する際に感じる不安や懸念のことであり、購買に伴って生じるロスのことである[7]。Solomon らによると知覚リスクは、「金銭的リスク（monetary risk）」、「機能的リスク（functional risk）」、「物理的なリスク（physical risk）」、「社会的リスク（social risk）」、「心理的リスク（psychological risk）」の5つに分類されている[8]。また、野島らはインターネット販売を考慮した知覚リスクを、実際に現物の商品を確認することができないため商品の購買・使用に関する不確実性が高くなるという「商品品質リスク」、商品の配送・代金決済といった取引のプロセスが確実に行われるかどうかという「取引履行リスク」、コンピュータ・ネットワーク上で消費者の個人情報や受発注情報が漏洩するという「セキュリティ技術に関するリスク」の3つに分類している[9][10]。ショップ管理者はこれらのリスクを理解することで利用者がど

のような不安を持っているのかを把握し、それらのリスクを低減する取り組みを行うことで、利用者の購買を促進することが求められている。ネットでの消費者の購買については多くの研究が行われており、その多くがネット購買の意思決定要因を明らかにすることを目的としている。例えば、白杵らはアンケート調査によりオンラインショップでの再購入意向の要因を分析し、店舗の信頼性や魅力度などが購入意向を高めることを示している[11]。また、野島らはオンラインショッピングでのリスクを削減する商品情報を「詳細情報」と「評価情報」の2つに大別し、それぞれに対応する情報を商品ページへ掲載することが重要であると指摘している[5]。「詳細情報」に関しては商品の色や形といった商品の詳細を文章で記載する他に、商品を多方向から見ることや、商品画像を拡大して商品の細部画像を見たりすることが可能であるユーザインタフェース[12]など、新しい情報提供の手法が検討されている。一方、「評価情報」に対しては、従来からBBSや商品レビューなどの消費者の評価を商品ページに掲載する手法がとられている。しかし最近では、商品やサービスを消費者に口コミやレビューで宣伝してもらい、利用者を広げるバイラルマーケティングが重要視されるなど、消費者の評価がマーケティング戦略に効果的であることが知られ[13][14][15]、消費者の口コミやレビューを意図的に操作して不正な評価を作ることが社会的な問題になっている。そのため、オンラインショップ利用者は一概に従来の評価情報を信用し、商品購買の意思決定することが難しい。また、それらの評価情報は一般的に購入した商品が手元に配送された後に入力されるため、タイムセールなど時間を限定した販売形態では利用することが困難であるといった問題がある。

2.2 購買情報の可視化

オンラインショップだけでなく、実世界のスーパーやコンビニのレジからも、どのような購買層の消費者がどの店舗で商品を購入したのかといった購買情報を取得することが可能である。従来からそのような膨大な量の購買情報を扱い、データマイニングによる効率的なデータの解析手法や[16]、購買情報を可視化することで視覚的にデータを理解する取り組みがなされている[17]。例えば、迫田らはクレジットカードの不正利用履歴のグラフ表示することで、クレジットカードの不正利用の手口や傾向を視覚的に理解することを実現している[17]。また、購買にいたった利用者の思考プロセスを把握するために、購買の決断と意志決定に使われた商品の評価要因をブロックとして3次元空間上に並べることができる可視化システム[18]や、オンラインショッピングにおけるアクセスログをもとに詳細な商品選定・購入過程の表示機能を備えたユーザ行動支援ツールが提案されている[19]。さらに購買履歴データを解析することで、複数のユーザにより構成されたユーザ集合の嗜好を分析し、それを可視化する手法も提案している[20]。

このように、データを分析するために購買情報を可視化するVisual Analyticsの研究は多くあるが、利用者の購買促進のための購買情報の可視化手法や評価に関する研究は少ない。その一

方で、ネット上での購買状況を利用者に提示する試みとして、クレジットカード決済で購入した商品の店舗や品名、値段といった商品情報を動的にWEBページ上に掲載するBlippy[21]や、オンラインホテル予約サイトにおいて各ホテルのページを現在閲覧している利用者数、他の利用者がホテルを予約した時刻をテキストで表示するBOOKING.COM[22]といった利用者の購買情報を提示するサービスが近年登場してきている。また、楽天トラベル[23]では「一人利用」、「カップル利用」、「グループ利用」などの利用目的や、利用者の年代・性別・居住地といった属性をテキスト表現でリアルタイムに表示するサービスを行っている。しかし、これらの既存のネット上のサービスは購買情報をテキストによって表現しているものが多く、購買情報を可視化して利用者に提示しているものは少ない。また、それらの表現方法の違いによる購買促進効果を定量的に調べたものは見られない。

3. 提案手法の概要

人間は情報の80%以上を目から収集しているといわれており、膨大な購買情報を利用者が視覚的に理解することを実現する可視化手法が望まれている[24]。本章ではオンライン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商品評価情報として、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「HITAKE」について述べる。

3.1 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ことや[25]、雑踏や群集という人の集まりが賑わいを感じさせることなどが知られている[26]。そのため、行列表現は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を利用する幅広い利用者層が直感的に意味を理解できる点でも行列表現は購買情報を表現するために適した可視化手法である。

そこで、本手法では商品画像上に商品の購買数に応じて、消費者の性別・年齢で色分けされた人型オブジェクトを行列状に並べて、行列の長さを調整することで購買情報を表現する。それぞれの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オブジェクトは男性、赤系のオブジェクトは女性、また、年齢ごとに表示色の明度と彩度を変化させた(図2)。ただし、レイアウト上の都合から一定数以上の人型オブジェクトを並べ行列を作る場合は、行列の背後に人型オブジェクトの群集を表示させるものとした(図3)。このように人型オブジェクトの色と行列の長さにより購買情報を可視化することで視覚的にどの商品がどのような属性の消費者に購入されているのかを直感的に把握することが可能となる。



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。

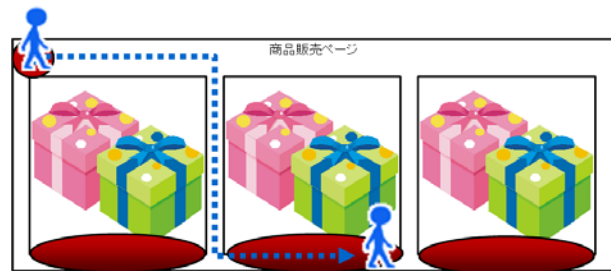


図4. 人型オブジェクトの歩行ルート。

3.2 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の静的な評価情報に見えるため、オンライン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を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た(図4)。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。

4. 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 (図5)。また、人型オブジェクトが出現する場所にhtk_rootというidを指定することで、出現位置をjavascriptから取得可能とした。

4.1 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。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 Ln の3つの配列を定義した (図6)。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。

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 $Ln(0)$ 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 Ln 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7)。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て 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。

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<meta http-equiv="Content-Language" content="ja">
<SCRIPT type="text/javascript" src="/.jquery-1.3.2.min.js"></SCRIPT>
<SCRIPT type="text/javascript" src="/.hitoke/js/hitoke.js"></SCRIPT>
</head>
<body>





</body>
</html>
```

図5. HITOKEを利用するためのHTMLの記述例。

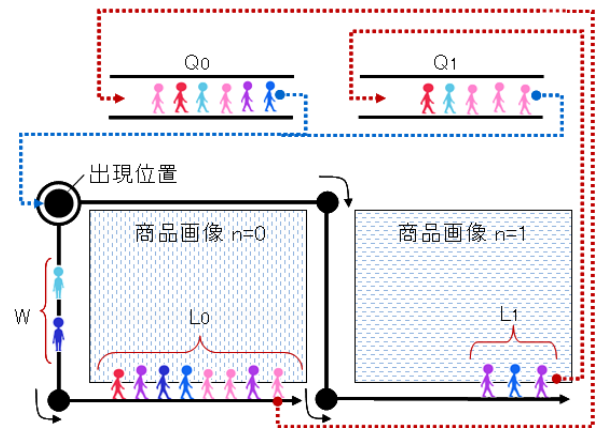


図6. 人型オブジェクトの歩行動作。

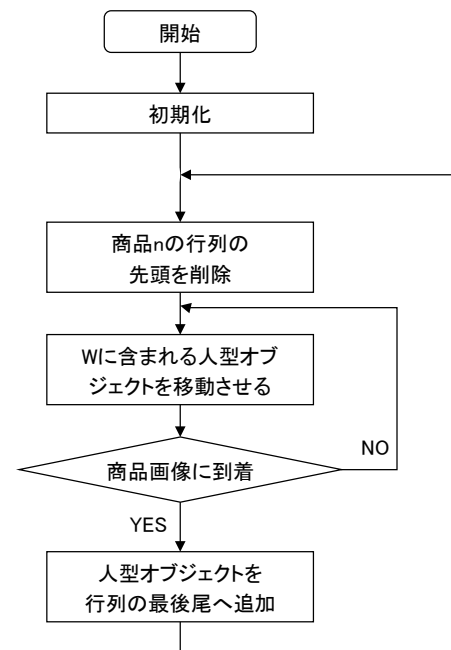


図7 行列の生成と歩行動作の流れ。

4.2 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、データベースサーバに蓄えられた購買履歴情報から一定時間毎に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生成する。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

う名前で生成される (図8)。ただし、図9中の101~103, 201~203はそれぞれ男女別の年代ごとの属性idを表し、商品販売ページにおけるそれぞれの購買数の割合を0.0~1.0で表している。また、図9中のhtk_0001, htk_0002などの値は実際の商品idが入力され、商品販売ページ上での商品との紐付けを行う。

次に、利用者がWEBサーバ上の商品販売ページを閲覧した際に時刻に対応する行列ファイルをhitoke.jsがデータベースサーバから取得し行列の長さを調整する。これにより、利用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。

5. 実験：行列表現による視認性の評価

本節では行列表現を用いることで利用者が購買状況を直感的に理解できるようになることが可能であるかどうかを検証するために、テキスト表現による購買表示との比較実験を行った。

5.1 実験の内容

実験ではテスト用のECサイトの商品販売ページを用意し、A：商品購買数を表示しない、B：数字を用いて商品購買数を表示、C：行列を用いて商品購買数を表示（歩行アニメーションなし）、D：行列を用いて商品購買数を表示（歩行アニメーションあり）の4つのパターンを比較した (図10)。被験者はECサイトを利用した経験がある大学生・大学院生17名である。ただし、最も単純な購買情報の表現方法である数字を用いた購買情報の提示方法をパターンBとし、また行列を用いた表現では人型オブジェクトの色を全て水色で表現し購買者の属性は表現しないものとした。

実験方法

4つのパターンを比較するために、被験者に3つの課題を実施してもらった。

【課題1】 パターンAとパターンBを1分間閲覧した後、アンケートに回答する

【課題2】 パターンBとパターンCを1分間閲覧した後、アンケートに回答する

【課題3】 パターンCとパターンDを1分間閲覧した後、アンケートに回答する

ただし、課題1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行い、課題2は行列表現による購買情報の提示が、他の手法と比較して有効であることを検証するため、課題3はHITOEの歩行アニメーションが視認性向上に有効であるか検証するために行った。なお、被験者を2組に分けそれぞれの課題における商品販売ページを閲覧する順番を調整し、アンケートには以下の設問を利用した。

【設問1】 商品の購買者がどの程度いるか、どちらがわかりやすいですか。

【設問2】 いずれかのネットショップで商品を買おうとしたら、どちらのショップで購入しますか。

【設問3】 どちらのネットショップが閲覧して楽しいと感じまし

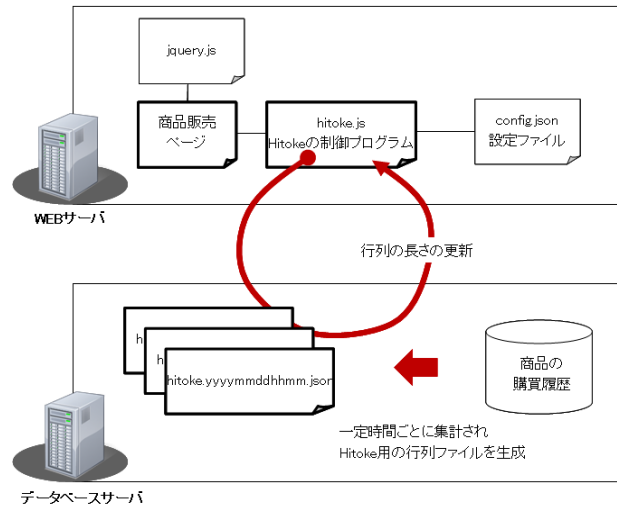


図8. 購買数による行列の長さの更新。

```
{
  "Total": "0.1",
  "Targets": [
    {
      "htk_0001": {
        "101": "0.0", "102": "0.0", "103": "0.1",
        "201": "0.1", "202": "0.1", "203": "0.2"
      },
      "htk_0002": {
        "101": "0.1", "102": "0.1", "103": "0.0",
        "201": "0.1", "202": "0.1", "203": "0.2"
      },
      "htk_0003": {
        "101": "0.1", "102": "0.1", "103": "0.1",
        "201": "0.1", "202": "0.1", "203": "0.2"
      },
      "htk_0004": {
        "101": "0.0", "102": "0.0", "103": "0.5",
        "201": "0.0", "202": "0.0", "203": "0.0"
      }
    ]
  }
}
```

図9. 行列ファイルの例。



図10. 実験に用いた商品販売ページ。

たか。

【設問4】 自由に感想を記述してください。

5.2 実験結果と考察

課題1：パターンAとBの比較

表1にアンケート結果を示す。設問2、設問3いずれにおいてもパターンBを回答した被験者は17人中14人であった。ま

た、野島らの研究で示唆されていた結果と同様に「購買数がわかると安心する」といったコメントから、他の購買者の購買情報を提示することにより情報量が増え、商品を選択しやすくなったことがわかる[5]。しかし、パターン A を回答した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るなど、購買意欲を損なう可能性があることがわかり、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必要がある。また、「人気の無い商品を選ぶことに抵抗感を感じる」という意見も聞かれ、購買情報の表示は“人気商品”を利用者に提示することができると同時に“人気のない商品”も利用者に提示することとなり、購買をためらう場合が発生する可能性がある。そのため、EC サイト上で商品の売上げを伸ばすためには、最も人気のある商品のみに購買情報を表示させるなど情報を表示させる商品を限定させるなどの工夫が必要となる。

課題 2 : パターン B と C の比較

アンケート結果を表 3 に示す。設問 1 を見ると 17 人中 11 人の被験者がパターン C を選択しており、HITOKKE を用いることで購買状況がわかりやすく、テキストに比べ行列表現の視認性が高いことがわかる。また、表 4 中の「商品間の人気度が直感的にわかる」や「人気の違いが一目でわかる」というコメントから、行列表現により購買情報を提示する提案手法は、テキストを用いた表現よりも複数の商品の購買情報を同時に比較することに優れていることが読み取れる。これは、テキストによる購買情報の表示では数字を認識した後にそれらを比較する必要があるが、提案手法で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。さらに、「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、提案手法は EC サイトにおける買い物を楽しいと感じさせるために有用であり、滞在時間の延長に繋がることが考えられる。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、行列を生成する人型オブジェクトには不信感のないものを選択するなど考慮が必要である。

課題 3 : パターン C と D の比較

アンケート結果を表 5 に示す。設問 1 においてパターン D は「動きがあり、情報の存在を発見しやすい」というコメントが得られるものの、パターン D を選択した被験者は 17 人中 10 人であり歩行アニメーションの有無による優位な差は見受けられなかった。また、設問 2 や「歩行者に気を取られ商品への意識が薄れた」というコメントから利用者の意識が歩行アニメーションに集中してしまい商品への意識が薄れてしまう場合があることがわかる。しかし、「歩行者の動きからリアルタイム感を感じられた」や「歩行者の動きや行き先を観察するのが楽しかった」というコメントが多く得られ、歩行アニメーションは利用者にリアルタイム感や楽しさを感じさせることができることがわかる。

これらの結果から、歩行アニメーションを行うことで利用者にオンラインショップを閲覧することを楽しいと感じさせるこ

表 1. 評価結果(課題 1).

	パターン A	パターン B
設問 1	0	17
設問 2	3	14
設問 3	3	14

表 2. 評価コメント(課題 1).

	コメント
A	コメントなし
B	☐ 購買数がわかると安心する ☐ 情報量が増えた ☐ 売れ筋が一目でわかる ☐ 他ユーザの存在を感じることができた ☒ 人数表記が派手で胡散臭いと感じた ☒ 人数表記の強調が押し売りのようで不快

表 3. 評価結果(課題 2).

	パターン B	パターン C
設問 1	6	11
設問 2	4	13
設問 3	1	16

表 4. 評価コメント(課題 2).

	コメント
B	☐ 数字による表現の方がわかりやすい ☐ 商品画像が隠れておらず見やすい ☐ ネットショップとしての安心感を得られた
C	☐ 商品間の人気度が直感的にわかる ☐ 見ていて楽しい ☐ 人気の違いが一目でわかる ☐ 表示が可愛くて飽きずに見ていられる

表 5. 評価結果(課題 3).

	パターン C	パターン D
設問 1	7	10
設問 2	12	5
設問 3	0	17

表 6. 評価コメント(課題 3).

	コメント
C	☒ 動きが少ないので、見落としてしまう
D	☒ 歩行者に気を取られ商品への意識が薄れた ☐ 動きがあつて、購入している感がある ☐ 動きがあり、情報の存在を発見しやすい ☐ 歩行者の動きからリアルタイム感を感じられた ☐ 歩行者の動きや行き先を観察するのが楽しかった

とができ、ページ滞在時間を延ばす効果が期待できる。しかし、利用者の意識が商品よりも歩行アニメーションに集中してしまふという問題が明らかになり、歩行オブジェクトの表示方法を利用者の意識を過剰に集めないように注意する必要がある。例えば、(i)歩行する人型オブジェクトの数を減らす、(ii)歩行する人型オブジェクトの出現位置を各商品に近づけ、歩行アニメーションの距離を減らす、といったことが考えられる。この問題を解決することができれば、歩行アニメーションは利用者の

滞在時間を延ばす効果が期待でき、歩行アニメーションを行わない場合に比べ購買促進に有効であると考えられる。

6. 実験：実サイトにおける購買促進の評価

提案手法が利用者の購買意欲に与える影響を確認するために、長期間商品を販売するイベント型と、限られた時間で商品を販売するタイムセール型の2種類の実際の商品販売ページにて実験を行った。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、ページごとに各商品ごとの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。

6.1 「イベント型ページ」での実験

提案手法が利用者の購買意欲にどのような影響を確認するために、2週間限定で実際に商品を販売するページにて実験を行った。販売ページには、9つの商品ページへの商品画像（画像リンク）が図11のように3×3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、あらかじめ決められた行列の長さを示す。ただし、長期間サイトに商品を掲載する場合、商品販売ページでの単位時間あたりの購買数の変化は多くないため、行列ができない商品ができてしまう。そこで、システム導入の負荷も考慮し、行列の長さはこれまでの各商品の購買数に応じて一定の値を設定した。また、サービスの運用上の都合で、HITOKUを導入したページAを最初の1週間、HITOKUを導入しないページBを次の1週間サイト上に掲載し実験を行った。

実験結果と考察

HITOKUの適用の有無によるCTRとCVRの変化の様子を図12、13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（表7）。ただし、図表中の商品①～⑨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と全ての商品の購買数の合計値から求めた値であり、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20,547回/日、16,813回/日であった。まず、図12の全体合計を見ると、HITOKUがある場合

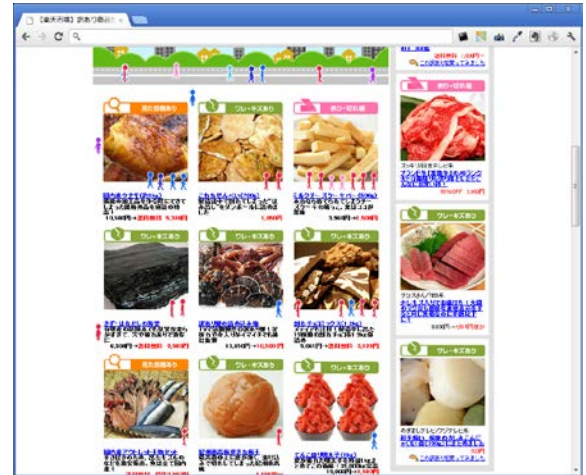


図 11. イベント型ページへの HITOKU の導入

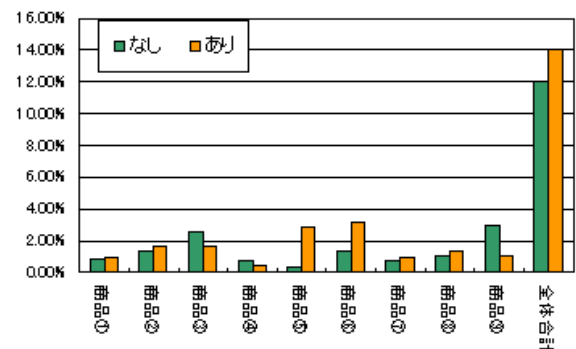


図 12. HITOKU の有無による CTR の変化。

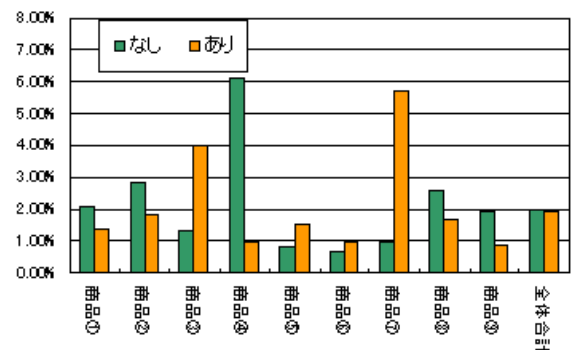


図 13. HITOKU の有無による CVR の変化。

表 7. 検定の結果 (** p<0.05, * p<0.10) .

商品番号	p 値	
	CTR	CVR
商品①	0.054	0.183
商品②	0.000***	0.038**
商品③	0.000***	0.000***
商品④	0.000***	0.000***
商品⑤	0.000***	0.132
商品⑥	0.000***	0.200
商品⑦	0.000***	0.000***
商品⑧	0.000***	0.091*
商品⑨	0.000***	0.001***
全体合計	0.000***	0.683

に CTR が増加している傾向が見られ、商品②⑤⑥⑦⑧は5%の有意水準で CTR の増加が確認でき、HITOKE が商品購買への興味を喚起することにつながっていることがわかる。しかし、HITOKE なしの状態で人気の高い商品③や⑨はHITOKEを導入することで、5%の有意水準で CTR が減少し、他の商品との利用者の取り合いが起きていることがわかる。

次に、図 13 から CVR の変化をみると、HITOKE ありの場合に CTR が上がったため商品ページ閲覧数が増え、全体的に CVR の値が減少していることがわかる。また、図 12 において CTR が高かった商品⑤⑥に関しては、HITOKE の有無による CVR に有意な変化が見られず、HITOKE は最終的な購買に繋がらない場合はあるが、利用者の注目や注意喚起への効果は大きいと考えられる。

6.2 「タイムセール型ページ」での実験

提案手法が利用者の購買意欲に与える影響を確認するために、実際の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 14 のように2×2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、実サービスシステムの運用上の制約のため商品の販売数は1時間に1回しか集計できなかったため、行列ファイルは1時間ごとに生成するものとし、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。ただし、実験では、同一レイアウトでHITOKE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テストを行った。

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ため[1]、本実験ではHITOKEの効果が顕著に表れる可能性の高い“専門品”と“最寄り品”を商品販売ページに掲載し、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として自家用食品を用いた。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15、16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8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15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8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



図 14. タイムセール型ページへのHITOKEの導入。

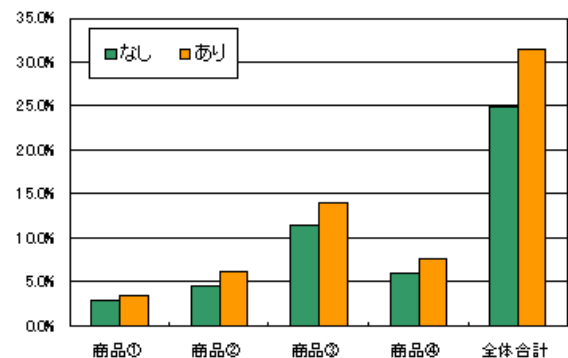


図 15. HITOKE の有無による CTR の変化。

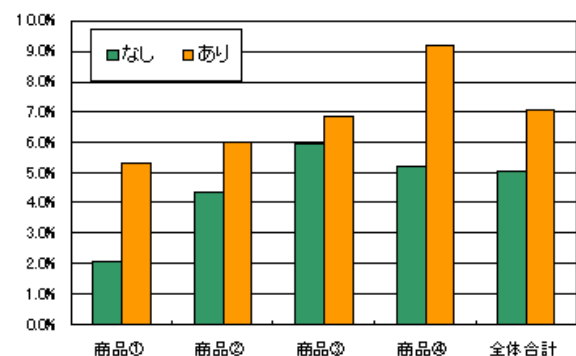


図 16. HITOKE の有無による CVR の変化

表 8. 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***

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 16 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。

7. 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、オンライン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視覚的に表現した。最後に提案手法の有効性を確認するために実際のオンライン上の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、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[1]、ネット経験度、オンラインショップ歴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] Bauer, R.A.:Consumer Behavior as Risk Taking”, in Dynamic Marketing for a Changing World, Proceedings of the 43rd National Conference of the American Marketing Association, Jun 15, 16, 17, Robert, S.H.ed., American Marketing Association, Chicago, Illinois, pp.389-398 (1960).
- [5] 野島美保, 新宅純二郎, 竹田陽子, 國領二郎:電子商店のリスク削減制度:消費者調査をもとに, Computer Today, No.109, pp.51-56 (2002).
- [6] 益子宗, 加茂浩之, 阿部浩士, 竹中孝真:”オンライン購買状況の可視化による購入意欲の促進”,NICOGRAPH AUTUMN 2011,III-3,pp.1-8,2011.
- [7] Peter, J.P., & Ryan,M.J.:An investigation of perceived risk at the brand level. Journal of Marketing Research, 13, 184-188 (1976).
- [8] Solomon,M., Bamossy,G., & Askegaard,S.:Consumer behaviour a European perspective. Essex: Person Education Limited (1999).
- [9] 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).
- [10] 野島美保:消費者向けインターネット・オークションのビジネス・モデルの分類:米国事例の統計分析, 経営情報学会誌, Vol.9, No.2 (2000).
- [11] 臼杵ひろみ, 西尾チズル:オンラインショッピングの購買要因～1996年からの実証研究からの考察～, マーケティングジャーナル, Vol.17, No.3, pp.23-32 (1997).
- [12] javari, <http://www.javari.jp/> (参照2010-11-08)
- [13] Kolloc, P.:The Production of Trust in Online Market, Advances in Group Processes, Vol.16, edited by E.J.Lawler, M.Macy, S.Thyne, and H.A.Walker, Greenwich, CT: JAI Press, (1999).
- [14] Einwiller, S. and Will, M.: The role of Reputation to Engender Trust in Electronic Markets, in Proceedings of the Fifth International Conference on Corporate Reputation, Identity, and Competitiveness, Paris, Electronic publication, (2001).
- [15] 長島直樹, 新堂精士:情報サーチと消費者行動—消費者はネット情報をどのようにつかっているか—, 経営情報学会論文誌, Vol.11, No.3, pp.17-36, (2002).
- [16] 石井義興, 須賀京子, 大場達生, ”リアルタイム・データマイニングと相関関係の可視化”, 情処技報, No.51,pp.151-158 ,(2003).
- [17] 迫田千華, 長崎あずさ, 伊藤貴之, 伊勢昌幸, 宮下光輔, ”クレジットカード不正検出のルール作成支援のための情報可視化システム”, 画像電子学会Visual Computing / 情報処理学会グラフィクスとCAD 合同シンポジウム, (2009) .
- [18] 加藤一葉, 須永剛司, 植村朋弘, 永井由美子, “購買活動支援のための情報空間”, 日本デザイン学会研究発表大会概要集,vol.49, pp.336-337, (2002) .
- [19] 石津丈也, 若原俊彦, ”オンラインショッピングにおけるアクセスログを用いた商品選定過程の視覚化手法の検討”, 信学技報, vol.110,No.290, pp.61-66 (2010) .
- [20] 高谷太紹, 小川貴弘, 長谷山美紀, ”購買履歴データ解析によるユーザの嗜好の可視化に関する検討”, 信学技報, vol.110, no.420, pp.199-202 (2011) .
- [21] Blippy, <http://blippy.com/> (参照2011-06-09)
- [22] BOOKING.COM, <http://www.booking.com/> (参照2011-06-09)
- [23] 楽天トラベル株式会社, <http://travel.rakuten.co.jp/> (参照2011-06-09)

- [24] 伊藤貴之, ” 情報可視化が変える日常生活” , デザイン学研究特集号, Vol.17-3,No.67, pp.8-13 (2010).
- [25] 安田貴志, ” 不合理で動く人間心理を知らなければなぜアレが売れるのかはわかりませんよ” ,アスカ・エフ・プロダクツ, (2009) .
- [26] 金田大輔, 蓮見孝, ”賑わい現象の人間行動に関する研究”, デザイン学研究, 研究発表大会概要集, Vol.49, pp.264-265, (2002) .
- [27] 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, 東京都市大学環境情報学部紀要, No.11, pp. 1 -9, (2010).