

商品購入時に必要な詳細情報に着目した消費者への個別広告提供

Providing an individual advertisement based on the detail information required in buying a product

小河 真之[†] 田口 浩[‡] 原田 史子[§] 島川 博光[¶] 福田 博一[¶]
 Masayuki Ogawa Hiroshi Taguchi Fumiko Harada Hiromitsu Shimakawa Hirokazu Fukuda

1. はじめに

従来より広告は、広告代理店が消費者のニーズやウォンツ、市場情報をリサーチし、より多くの消費者が興味を持つように作られてきた [1]。また、消費者も広告を商品やサービスの新しい情報、特徴を知るための手段として捉えてきた [1]。しかし、消費者のニーズは多様化し、各々の消費者が実際に商品を購入する際に欲する情報が異なる。消費者が主体となって閲覧、検索および商品の購入を行うインターネットにおける広告では、従来の手法では有用ではない。インターネット広告では消費者に興味がない広告は見てもらえない傾向が強い。

本論文では、インターネット広告において、広告の特徴と消費者の興味を定量的に表現し、個々の消費者に合わせた詳細情報を載せた広告を構成することで、消費者が商品購入のさいに必要とする情報を提供する手法を提案する。本手法は、(1) 商品の情報をさまざまな粒度で分割し、木構造を用いて分類する、(2) 消費者の興味や嗜好を定量的な指標であらわし、それを基に消費者一人ひとりに合わせた広告を構成し提供する、(3) 消費者の広告閲覧履歴から、定量的な指標で表している消費者の興味や嗜好に対して補正を行う、という特徴を持ち、企業が広告に掲載する商品の特徴と消費者が知りたいと思う商品の特徴が合致したインターネット広告を提供できる。本手法を基にしたシステムを実装し、実験を行った結果、約 8 割の人に興味のある広告を提供できた。

2. インターネット広告の現状

2.1 インターネット広告の現状と問題点

インターネット広告では対象者を特定した推薦技術が多く使われている。この代表例としては、Google AdSense^{||} と Amazon.co.jp^{**} のおすすめ商品が挙げられる。Google AdSense は、ページに書いてある内容を読み込み、広告主である企業があらかじめ設定したキーワードと合致した広告を表示することにより、消費者が閲覧しているページに関連した広告を表示できる。また、Amazon.co.jp のおすすめ商品は、購入履歴や行動履歴から似た興味を持つ他者のデータに基づく協調フィルタリング [3] により、多様な興味を持つ人々をグループ分けして広告を表示することが可能である。しかし、これらの方法を用いても消費者が商品購入のさいに必要とする情報を的確に提供できない。消費者が商品を購入する際には多くの詳細な情報を望んでいるが [2]、これらの方法では詳細な情報を消費者に提示できない。

2.2 詳細情報の必要性

対象者を特定した推薦および消費者が商品購入のさいに用いる詳細情報の必要性を調べるため、アンケート調

査を行った。アンケートは立命館大学の学生 28 名に対して行った。28 名の内訳は男性 15 名、女性 13 名で学部や性別による偏りはなかった。また、28 名とも 1 週間に 5 日以上インターネットを利用しており、インターネット広告を目にすることは多い。

第 1 の質問として、インターネット広告をクリックしたことがあるかを尋ねた。その結果、回答者の 39 % が今までにインターネット広告をクリックしたことがないと答えた。第 2 の質問として、広告に消費者自身が商品購入のさいに重要視する情報が載っていればその商品の購入を検討するかという質問を尋ねた。この質問には「そう思う」、「ややそう思う」、「どちらでもない」、「ややそう思わない」、「そう思わない」の 5 つの中から選択して回答してもらったところ、約 68 % が「そう思う」、「ややそう思う」と回答した。よって、おすすめの商品を示すだけでなく、商品の特徴まで消費者に合わせてレコメンディングするほど効果が高いと考えられる。

この結果から、消費者が商品購入のさいに必要とする詳細情報を用いて個人に合わせたインターネット広告を作成することは、有用であると考えられる。

3. 消費者の興味に基づいた個別広告の提供

3.1 個別広告提供モデル

ある 1 つの商品を売り込む従来のインターネット広告では、企業が消費者に伝えたい商品の特徴を掲載してきた。しかし、消費者が興味を持ち知りたいと思う商品の特徴は、それと別の部分であることも多い。例えば、企業は新しく追加した機能売り込みたいと考えるが、消費者は従来の機能がどう進化しているかに興味を持っているといったことがよく起こる。両者が合致しなければ、消費者が興味を持たず、広告を閲覧しないおそれが高い。一方、両者が合致した場合、消費者は広告に興味を持ち商品の購入を検討する可能性が出てくる。また、各消費者は広告に対する感性的な好みを持っており、シンプルなデザインを好む人もいれば、かわいいデザインを好む人もいる。そのため、理想的な広告とは、消費者の必要とする商品の特徴や技術面に関する詳細情報が載っており、かつ広告に対する感性面における好みの両方を個人に合わせた広告である。そこで、本節では広告に掲載されている記事の特徴、消費者の商品の特徴や機能面に関する情報への好みと、広告に対する感性面における好みを定量的に表現し、個々の消費者に合わせた詳細情報を載せた広告を構成して提供する手法を提案する。

本手法で提案するモデルを図 1 に示す。本論文では、企業や広告代理店など広告を出す側を広告主、実際に広告を見る消費者側をユーザと呼ぶ。広告主はあらかじめ商品に対して、写真と文章で構成される記事を複数用意し分類する。アンケート結果や広告の閲覧行動履歴などからユーザの興味を求める。ユーザの興味を基に、用意された記事の中からユーザが興味を持つ記事をいくつか

[†]立命館大学大学院理工学研究科

[‡]三菱電機株式会社先端技術総合研究所

[§]立命館大学情報理工学部

[¶]株式会社ロックオン

^{||}<http://www.google.co.jp/adwords/start/start.html>

^{**}<http://www.amazon.co.jp>

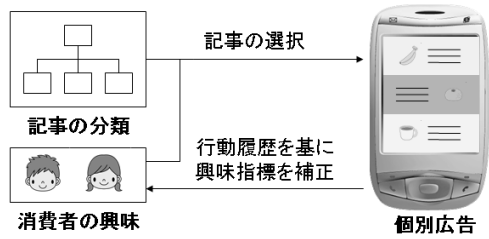


図 1: 提案モデル

選択する。そして、それらの記事をまとめたものを、広告として電子データでユーザへ配信する。さらに本手法では、配信した広告に対するユーザの閲覧行動履歴からユーザの興味補正を行い、次の広告構成時にユーザの興味をより強く反映できるようにする。

3.2 記事の分類

用意する記事の分類について述べる。商品の特徴は機能面ごとにさまざまな粒度でカテゴリ分けできる。例えば、携帯電話の場合、カメラ機能やワンセグ機能、カメラ機能のうちの画素数や手振れ補正機能といったさまざまな粒度のカテゴリが存在する。本手法では、カテゴリごとに異なる記事を複数用意する。

図 2 のような木構造を用いて商品の情報を分類する。木構造は 1 つ以上のカテゴリ層と、1 つの記事層で構成される。下位層になるほど粒度が細かく、詳細になる。各カテゴリおよび記事は、上位のカテゴリに属する。各記事は木構造の葉の部分である記事層に位置する。各記事にはその特性を表すベクトル値を与えておく。ここではこのベクトル値の記事ベクトルと呼ぶ。

記事ベクトルは、記事の消費者が受け取る印象を現したものである。記事ベクトルの属性は「シンプルさ」や「かっこよさ」といった人の感性的な趣味や嗜好からなる。各カテゴリ下に属する記事は、そのカテゴリに関する内容の記事である。

例えば携帯電話の場合、図 2 のように 2 つのカテゴリ層と記事層から構成される。1 層目のカテゴリ層を第 1 カテゴリ層、2 層目のカテゴリ層を第 2 カテゴリ層と呼ぶ。第 1 カテゴリ層は「カメラ」、「デザイン」など携帯電話の機能の大枠を表すものが配置される。第 2 カテゴリ層は「画素数」、「手振れ補正」といったような、1 層目のカテゴリを細分化したものが配置される。

3.3 ユーザの興味指標

本手法では、ユーザの興味を複数の定量的な指標を用いて表す。定量的な指標はカテゴリ層と記事層の数だけ存在し、これらをまとめて興味指標と呼ぶ。興味指標は各階層においてユーザがどの項目を重要視しているかを知るための判断基準となる。ユーザが第 n カテゴリ層でどの項目を重視しているかを判断するための指標を第 n

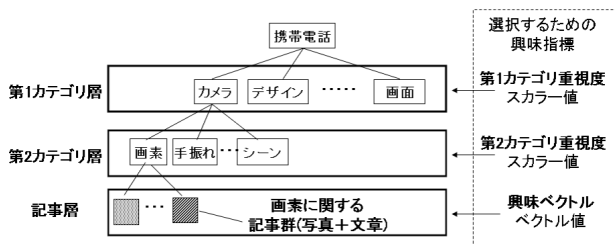


図 2: 情報の階層構造及び興味指標の例

カテゴリ重視度と呼ぶ。カテゴリ重視度はスカラー値で表され、これらの値はユーザがそのカテゴリについて興味を持っているほど値が大きくなる。カテゴリ重視度は、ユーザの機能面に関する好みを判断する指標であり、カテゴリ層ごとに求める。

一方、記事層の各記事に対するユーザの興味の度合いを判断するための指標を興味ベクトルと呼ぶ。興味ベクトルはベクトル値で表され、記事ベクトルと同様の属性値からなるベクトル値で表現される。興味ベクトルはユーザの感性面に関する好みを判断する指標である。

興味指標の初期値は、初期段階からある程度ユーザの興味に沿った情報を提供するために、ユーザの入力したデータ及びアンケート調査や市場のリサーチなどから得られた統計情報に基づいて求める。各商品群における第 1 カテゴリ層に対するカテゴリ重視度の初期値は、事前にどの項目を重視するかをユーザに順位付けをしてもらうことにより求める。第 2 カテゴリ層以下については、ユーザによる入力を減らすため、他のユーザの統計情報を基に重視度を求める。

記事層に対する興味ベクトルの初期値は、性別データおよびユーザが普段読んでいる雑誌に関するデータを事前に取得して求める。基となる性別データ、雑誌データはアンケートや市場のリサーチなどから決定する。雑誌は人の興味や嗜好を反映しているといえるので、どの雑誌を読んでいるかによって簡易的にユーザが好む傾向を推定することができる。

3.4 個別広告の作成

分類された記事および興味指標を用い、用意された記事の中からユーザの興味に合わせた記事を選択して個別広告を構成する手法は図 3 の通りである。

① 表示する第 1 カテゴリ層の決定

まず第 1 カテゴリ層の中で、どの項目を優先して表示するかを決定する。広告主は、あらかじめ広告に載せるカテゴリの数および記事の数を決めておく。そして、ユーザの第 1 カテゴリ重視度が高い順に表示する第 1 カテゴリを決定する。

② 表示する第 2 カテゴリ層の決定

①で選択された第 1 カテゴリの中で、どの第 2 カテゴリの項目を優先して表示するか決定する。第 1 カテゴリの割合に従って、ユーザの第 2 カテゴリ重視度が高い順に表示する第 2 カテゴリを決定する。

③ 表示する記事の決定

②で選択された各第 2 カテゴリ層に属する記事の中からユーザの興味にあった記事を選択する。ユーザの興味ベクトルと記事ベクトルが類似しているほどユーザの興味に近い記事となる。両者の類似度はコサイン類似度とベクトル間距離を用いて求める。ユーザの興味ベクトル

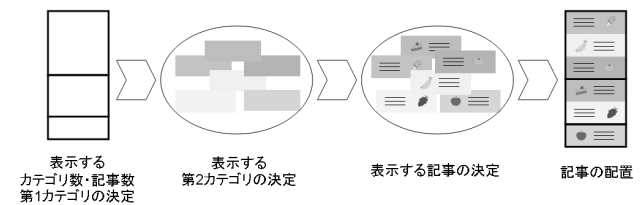


図 3: 個別広告の作成方法

を \vec{L} , 記事ベクトルを \vec{A} とすると, 類似度 D は次の数式で求められる.

$$D = \omega \times \{1 - (\vec{L}\vec{A})(|\vec{L}||\vec{A}|)\} + (1 - \omega) \times \|\vec{L} - \vec{A}\|$$

ここで, $\omega (0 \leq \omega \leq 1)$ はコサイン類似度とベクトル間距離のいずれを重視するかを決定するパラメータである. 類似度の高い広告が選択される.

④ 記事の配置

ユーザの興味との類似度が高い記事ほど, ユーザが最初に目にする位置に配置して広告を構成する. また, 選択されなかった記事についてもハイパーリンクをたどることで閲覧できるようにする.

3.5 興味指標の補正

本手法では, ユーザの広告閲覧結果に基づいて, カテゴリ重視度および興味ベクトルの補正を行う. 興味指標の補正回数を重ねることで, ユーザが求めている情報により近い広告を提供できる. また, 消費者の興味の変化にも対応できる.

本手法で構成した広告上でユーザが以下の3種類の操作を行えるようにしておき, それぞれの操作に応じて興味指標を補正する.

(補正操作 I) 記事を読み飛ばす

この記事が属するカテゴリのカテゴリ重視度を下げ, 記事に対する記事ベクトルとユーザに対する興味ベクトルが離れるように補正を行う. カテゴリ重視度を C , 補正後のカテゴリ重視度を C' , 補正後の興味ベクトルを \vec{L}' とすると以下の2式により補正を行う. ここで, γ, δ はそれぞれどれくらいの割合で値を下げるかを決定するパラメータである.

$$C' = C - \gamma \quad \vec{L}' = \vec{L} - (\vec{A} - \vec{L}) \times \delta$$

(補正操作 II) 記事中の写真を拡大する

ユーザに対する興味ベクトルの記事に対する記事ベクトルに近づくように補正を行う. ここで, ϵ はどれくらいの割合で値を上げるかを決定するパラメータである.

$$\vec{L}' = \vec{L} + (\vec{A} - \vec{L}) \times \epsilon$$

(補正操作 III) 記事層内の他の記事を見る, またわ

(補正操作 IV) 同一カテゴリ層の異なるカテゴリを見る記事もしくは選択されたカテゴリの属するカテゴリ重視度の値を上げる. ここで, ζ はどれくらいの割合で値を上げるかを決定するパラメータである.

$$C' = C + \zeta$$

3.6 画面遷移図

本節では, 提案手法に基づき作成した個別広告の実装例について述べる. 個別広告として配信される広告の画面遷移図の例を図4に示す. 今回は選択する記事を写真のみとし, 文章は同一で行った. 3.5で述べた各補正操作は, ページ内に設置される以下のボタンで実現される.

・「スキップ」ボタン (補正操作 I)

各記事のタイトルの横に存在し, ユーザにとって興味がない情報ならばこのボタンを押してスキップできる.

・「写真の拡大」ボタン (補正操作 II)

ユーザにとって興味のある写真はクリックすることで, 写真を拡大することができる.

・「他の写真をもっと見る」ボタン (補正操作 III)

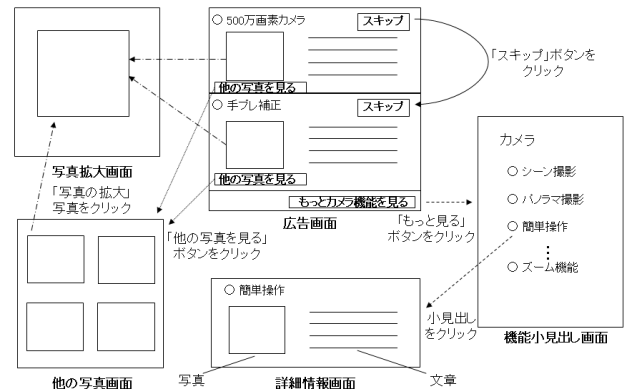


図 4: 画面遷移図の例

各記事の写真の下に存在し, このボタンが押されたときは表示されていなかった写真が並べられたページに飛び. ここで表示された写真をクリックすると「写真の拡大」を行うことができる.

・「もっと見る」ボタン (補正操作 IV)

各第1層カテゴリ層の固まりの下にはボタンがあり, ユーザがこのカテゴリ内容をもっと見たければこのボタンを押してさらに他のコンテンツの情報を手に入れることができる. ボタンが押されたときは, 表示されていなかった記事の小見出しが書かれたリンクページに飛び. 表示された記事の見出しが押された場合, 選択されたものを表示する.

これらのボタンを個別広告内に設けることで, ユーザに煩雑な入力をしてもらうことなく必要なデータを取得できる. また行動履歴を用いるため, アンケート形式で質問を行うよりも, ユーザの意見を反映できる.

4. 評価

4.1 実験内容

提案手法の有効性を検証する実験を行った. 実験は立命館大学の学生 28 名を対象に行った. 被験者の性別は男性 15 名女性 13 名, 所属は政策科学学部, 経済学部, 経営学部, 理工学部, 情報理工学部の 5 学科にわたり, 性別, および学部による偏りはない.

実験では, (1) 提案手法で用いるカテゴリ重視度および興味ベクトルの初期値の設定が妥当であるか, (2) 興味補正をすることでより興味の持てる記事を配信できるか, の2点を検証した. 実験手順は以下の通りである.

① 基本データの入力

年齢, 性別, 興味の雑誌を入力してもらいカテゴリ重視度と興味ベクトルの初期値を決定した.

② 初期値の妥当性の検証, 興味指標の補正

電話会社や製造メーカに偏りが無い5種類の携帯電話の広告を閲覧してもらった. ユーザには広告を閲覧してもらいながら, ページについている各ボタンを押してもらった. また, 1商品あたり6個の記事を表示し, 各記事に興味があるかないかを判定してもらった.

③ 興味補正の有用性の検証

システムが提示した商品であれば, もともとユーザが好まない商品が含まれている可能性があった. そのため最後はユーザの興味がない商品の記事を観覧することがないように, 3種類の携帯電話を用意し, その中からユーザ

に好きな携帯電話を1種類選んでもらい、広告を評価してもらった。3種類の携帯電話は携帯電話会社および製造メーカーに偏りがないように選択した。ユーザには、先程と同様に6個の記事が表示され、各記事に興味があるかないかを判定してもらった。ユーザの興味指標の初期値を基に構成した広告よりも、ユーザの興味指標の補正を行ってからの値を基に構成した広告の方が、ユーザに多く興味を持ってもらえる記事を配信することができた場合、ユーザの興味指標の補正は有用であるといえる。

4.2 初期値の妥当性

図5に②の初期値を基にシステムが作成した広告を閲覧した結果を示す。項目の3/6とは提示した6個の記事のうち、ユーザに興味があると判定した記事が3個であることを示す。

図5より、6個中5個以上の記事に興味があると答えた人の割合が37%、6個中3個以上の記事に興味があると答えた人の割合が85%となった。初期値を用いた広告の配信において、ユーザに興味のない記事を提示してしまった原因の1つとして、興味ベクトルの初期値に雑誌データを用いている点がある。興味ベクトルの初期値には性別データと雑誌データを用いていたが、被験者の2割弱は雑誌をまったく全く読まない人であり興味ベクトルに有用な補正を行えなかった。

4.3 興味補正の有用性

図5のグラフは、ユーザに②で補正した興味指標を用いて③で構成した広告の6個の記事に対して、ユーザに興味があると判定した記事の割合を示している。グラフからわかるように、6個中5個以上の記事に興味があると答えた人の割合が64%、6個中3個以上の記事に興味があると答えた人の割合が86%となった。

一方、全く興味のある記事を1つも出すことができなかった者も28名中2名いた。6個中1個以下の記事しか興味があると答えなかった者にヒアリング調査を行ったところ、「機能面など携帯電話の中身に興味がないので、機能面の記事が入れ替わっても興味がわかかなかった」「レイアウトが自分好みに変わらなかったのであまり興味がわかかなかった」などの意見が出た。

また補正の過程で、もっと写真を見る、写真を拡大するといった操作がほとんど行われなかったため、興味ベクトルの補正が起こらなかった。そのため記事の写真は補正を繰り返しても変わらなかった。デザインなど写真の効果が発揮しやすい場面ではクリックされることが多いが、機能の説明の部分などではクリックされることがほとんどなかったため、レイアウトの工夫などでユーザがクリックしやすくなる工夫が必要と考えられる。

図5より、興味指標に補正を行った方が、初期値を基に補正を行ったものよりも、6個の記事のうち6個とも

興味があると答えた被験者の割合が28ポイント上がっている。この結果より補正を行うことでユーザの興味に近い広告を配信できることがわかる。これらの結果より、本手法により消費者が商品購入のさいに必要なとする詳細情報が掲載されている広告を的確に作成できることが確認できた。したがって、本手法を用いることで、広告主はユーザに興味をもたせ、商品購入の検討をさせることができるといえる。

5. 関連研究

提案手法の利点は、消費者が商品購入のさいに必要なとする詳細情報を掲載した広告を作成し、ユーザに対して興味のある広告を提供する点である。

これまでに、ユーザとコンピュータ間での質問-回答の対話を通しユーザの興味を推定し、それに基づいて情報提供を個人化する手法[4]や、個別の情報源を持つ複数のエージェントがキャラクタを介して利用者と対話しながら、競争的に利用者の情報の推薦を行う競争型情報推薦システム[5]が提案されている。これらの手法ではユーザの興味を推定および補正を本提案手法と同じくユーザとの対話で実現している。これらの方法では、コンテンツレベルでの推薦はできているが、本手法で興味ベクトルを用いて実現している、感性面まで含めた興味推定はできていない。

また、広告の内容を変化させる手段としてはコンテキストの変化を抽出して行う手段[6]やwebエージェントを利用した広告の制御機構[7]がある。これらの方法では利用者に合わせて広告の配置を行えるが、本手法のようにユーザの興味を用いて詳細情報を提供できない。

6. おわりに

本論文では、インターネット広告において、消費者が商品購入のさいに必要なとする詳細情報を載せた広告を作成する手法を提案した。本手法では、機能ごとに木構造で分類された商品の特徴と興味指標を用いて個別広告を作成する。さらに、消費者の閲覧行動履歴から興味指標を補正する。

本手法の有用性を検証する実験で、約8割の人に半分以上興味のある広告を提供できた。今後の課題は記事のレイアウトなどのデザイン面まで考慮した個別広告作成への拡張である。

参考文献

- [1] 清水公一：ビジュアル広告の基本，日経文庫，1998。
- [2] 宇佐美和歌子，堤新一：広告によるマーケティングと消費者心理に関する研究，2006。
- [3] Toby Segaran：集合知プログラミング，オライリー・ジャパン，2008。
- [4] 角薫ほか，電子情報通信学会論文誌，Vol.j82-D-，No.10，pp1634-1644，1999。
- [5] 坂本俊樹ほか，電子情報通信学会論文誌，Vol.j86-D-，No.8，pp608-617，2003。
- [6] 長野翔一，中川哲也，高橋寛幸：コンテキスト変化させる閲覧履歴の抽出，人工知能学会第22回全国大会，2008。
- [7] 西健太郎，大園忠親，伊藤孝行，新谷虎松：WebエージェントMiSpiderに基づく広告制御機構の実装，人工知能学会第19回全国大会，2005。

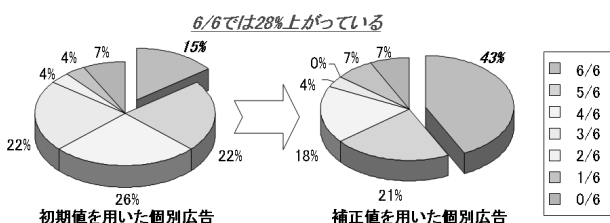


図5: 初期値と標補正值を用いた広告閲覧結果の比較