eコマースにおける制作者とユーザの意図を用いた広告コンテンツの動的提示方式

井上　麻里† 　平元　綾子†† 　角谷　和俊†

† 兵庫県立大学環境人間学部　〒 670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1 丁目 1-12
†† 兵庫県立大学大学院環境人間学研究科　〒 670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1 丁目 1-12
E-mail: †{ne04h022,nd06c019}@stshse.u-hyogo.ac.jp, ††sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

あらまし　近年，Web 上で閲覧できる広告コンテンツが普及している．その中でも，電子チラシという新たな形態での広告コンテンツが増えてきている．電子チラシは，今までの受動的に閲覧するチラシとは違い，能動的に欲しいものを探すことができ，従来のチラシのように，様々な商品が一覧できる特性も持ち合わせている．このように，電子チラシは，ユーザの様々な購買意欲を刺激できる点で，商品推薦を行う店舗側の意図にも有効的に働く．そして，従来のオンラインショッピングサイトのトップページに推薦商品を載せているものと類似する．しかし，現在の電子チラシは，そのまま購買行動に結びつくようなものは少なく，店舗側はその特性を活かせていない．店舗側は，チラシで生じたユーザの意思に見合う商品推薦ができるインタラクティブシステムが必要となる．そこで，本稿では，電子チラシとオンラインショッピングサイト を融合させ，ユーザと店舗間の売買活動において，どちらにも効率の良いオンラインショッピングサイトのページを再構成する方式を提案する．本方式では，ユーザが電子チラシを閲覧している際の振る舞いから，商品選択傾向を抽出する．そして，抽出された傾向パタンを基にオンラインショッピングサイトの商品階層ツリーを再構成し，リンク構造を変化させる．

キーワード　e-commerce，情報推薦，パーソナライゼーション，情報抽出

Dynamic Presentation Method of Advertising Contents using Intentions between Creator and Consumer in E-commerce

Mari INOUE†, Ryoko HIRAMOTO††, and Kazutoshi SUMIYA†

† School of Human Science and Environment, University of Hyogo
1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, Hyogo 670-0092, Japan
†† Graduate School of Humanities Science and Environmen,University of Hyogo
1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, Hyogo 670-0092, Japan
E-mail: †{ne04h022,nd06c019}@stshse.u-hyogo.ac.jp, ††sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

Abstract　Recently, there are many advertisement contents in the Web. E-flyers, which is a new form of advertisement contents, especially has increased. In conventional advertisement contents, consumers can only view articles prepared by stores. In e-flyer, however, consumers can look for articles that they have interest in, and they can also view articles in the same way as in conventional advertisement contents. Thus, e-flyer stimulates consumers' various purchasing willingness more effectively than conventional advertisement contents and satisfy stores' intention. However, stores do not utilize the characteristics of e-flyers, and there are few cases when e-flyers become triggers of consumers' purchasing activities. Therefore, they need an interactive system to recommend products based on consumers' purchasing willingness stimulated by e-flyers. In this paper, we propose a method to fuse e-flyers and online shopping sites and reconstruct online shopping site pages to support consumers and stores for their active trading. In this method, we extract a user's tendency to select products from e-flyers. We construct a article tree of the online shopping site and change the link structure based on the pattern of the extracted tendency.

Key words　e-commerce, Information, Recommendation, Personalization, Information extraction

1. はじめに

近年，オンラインショッピングを行うユーザが増加し，様々な店舗が Web 上で多様な広告コンテンツを展開するようになってきている．広告コンテンツは，大きくチラシ型ページと階層型ページの 2 種類にわけることができる．チラシ型ページには，電子チラシやオンラインショッピングのトップページなどがある．電子チラシとは，広告チラシを PDF 形式にして Web 上で公開しているものが多く，チラシ掲載サイトである Shufoo! [1] では，各地域毎の情報を掲載した様々なチラシを閲覧することができる．オンラインショッピングサイトのトップページでは，店舗の推薦する商品が目立つように配置され，チラシのように閲覧することが可能である．階層型ページには，カタログページや，オンラインショッピングのカテゴリ別ページなどがある．カタログページでは，実際のカタログを電子化したコンテンツが用いられており [2]，オンラインショッピングサイトにおける商品は，そのサイト独自のカテゴリで分類されて提示されている．

チラシ型ページは，従来のチラシと同様に，商品の画像や値段が一覧できるのでユーザにとっては見やすく，商品選択を行いやすい電子チラシなどがあげられる．チラシ型ページは，ユーザの様々な購買意欲を刺激でき，Web 上で商品推薦を行う店舗側にとっても有効的に働く．しかし，チラシ型ページに掲載できる商品の数は限られており，また，購買するにあたって，他の商品との比較が行いにくい．チラシ型ページを閲覧したことにより生じたユーザの意思をうまく活用できる環境が必要である．

そこで，本稿は，オンラインショッピングのサイトにおいて，チラシ型ページであるトップページのユーザ行動によって購買意思を抽出し (図 1)，サイトの階層型ページであるカテゴリ別ページに移動した際に，購買意思と販売意図を適切に反映させるための階層型ページの動的再構成を行う方式である．チラシ型ページ上の各商品に対し，詳細情報は商品データベースなどからあらかじめメタデータとして付与されているものと考える．商品選択の傾向により，ユーザが店舗側の推薦情報を考慮するか否か，ユーザの欲しい商品のこだわりなどがわかる．これにより，ユーザのこだわりのある商品を見せたり，推薦商品を必要とするユーザに対しては推薦商品を大々的に提示し，推薦情報は必要なく欲しい商品が決まっているユーザにはそれに関連する商品のみを提示することなどを実現する．

以下，本稿の構成を示す．まず 2 節では本研究の概要と関連研究について説明する．3 節ではユーザの商品選択の傾向の抽出について説明する．4 節では階層型ページのパーソナライズについて説明する．5 節では評価実験とその考察を行う．最後に 6 節でまとめについて述べる．

2. 本研究の概要と関連研究

2.1 本研究のアプローチ

本手法は，以下の手順からなる．まず，チラシ型ページを用いてユーザの商品選択傾向の抽出を行う．そして，抽出した

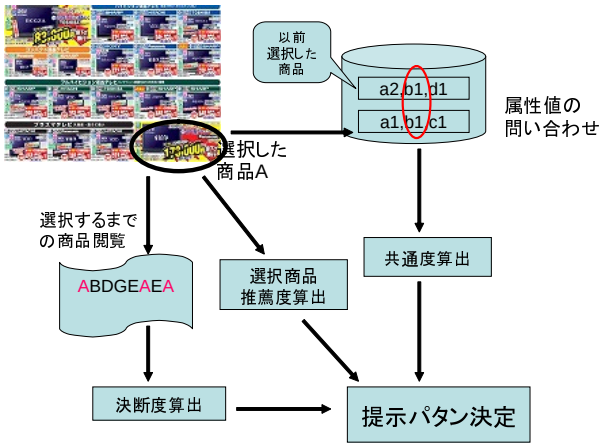

図 1　制作者の意図とユーザの意思を用いた動的提示方式

ユーザの傾向によって同じ店舗のオンラインショッピングサイトの再構成を行う．

チラシ型ページからユーザの商品選択の傾向を抽出するために，3 つの評価値を定義する．1 つは，ユーザが商品を選択する際にチラシ型ページ上で店舗が推薦している商品に影響されるか否かを表す推薦度．もう 1 つは，ユーザの興味対象が絞られているかを表す共通度．最後に，ユーザの商品の選択に対する迷いがあるかを表す決断度．このような 3 つの評価値を用いることで，ユーザの傾向は 8 パタンに分類できる．

抽出されたユーザの商品選択傾向によって，階層型ページの商品提示を変化させる．提示の変化は，本来その店舗が提供している階層型ページの商品分類を表している商品階層ツリーを変化させることで行う．まず，ユーザの興味のある商品やカテゴリをそのサイト内から抽出し，それらを基盤にユーザの傾向に合わせて不必要な商品の削除，店舗が推薦する商品の追加等を行い，直接購買につながりやすいサイトを再構成する．

2.1.1 ユーザの商品選択の傾向の抽出

チラシ型ページでは，各商品の扱われ方が異なっている．商品の写真を大きく掲載させたり，値段を強調させたりしているチラシ型ページもあれば，単に均一な大きさで何の装飾も無く商品の写真が並んでいるだけのチラシ型ページもある．我々は，チラシ型ページ上で目立つように掲載されている商品は店舗側の推薦商品であると考えた．

ユーザがチラシ型ページを見る際，大きく掲載されている商品は目に付きやすく，選択されやすくなる．逆に，あえて何の装飾もない商品をユーザが選択した場合には，その商品はユーザにとって必要性が高いのではないかと考えられる．このような，商品を決定する際のユーザの商品の選択傾向を抽出することで，ユーザの商品決定に対する意思の強さを判定する．

また，ユーザがチラシ型ページから商品を選択する場合，興味のある商品が複数存在することもある．それらの商品は,「テレビ」や,「シャープ」といったよう属性値が共通している場合が多い．そこで，ユーザの選択した商品群の属性値の共通部分や，それらが選択された順序などを調べることで，ユーザの興味対象を抽出できる．

2.1.2　階層型ページの再構成

従来の階層型ページは，全てのユーザに対して同じ提示を行っている．しかしながら，ユーザは，目的なくブラウジングしているだけであったり，欲しい商品を明確に決めていたり，特定のカテゴリに漠然とした興味だけ持っていたりと様々なパタンが存在する．ブラウジングしているだけのユーザには店舗の推薦商品を広く提示し，欲しい商品を明確に決めているユーザにはその商品を提示し，漠然とした興味を持っているユーザには興味範囲内で推薦商品を広く提供した方が，ユーザは意図に合った商品を閲覧することが可能となる．これにより，購買行動により移りやすくなるため，店舗の利益につながりやすいと考えられる．

本方式では，ユーザの傾向を 8 つのパタンに分類する．階層型ページの階層には，その店舗ごとにカテゴリなどで分類された商品階層ツリーが存在するが，この８つのパタンで既存の商品の階層構造を変化させる．この商品の階層構造を変化させることにより閲覧するページを変化させることになる．これにより，ユーザにとっては，チラシ型ページから商品を選択する行為がオンラインショッピングサイトを検索する行為となる．

2.2　関 連 研 究

ユーザプロファイルやユーザの閲覧履歴を利用している関連研究について述べる．河合ら [3] は，Web サイトから収集した情報を利用者の閲覧履歴に基づいて動的に分類することを可能としている．しかし，本研究では，閲覧履歴だけではなく，各商品に対する意思を抽出し，Web ページを再構成している．平元ら [4] は，ユーザの地図の操作意図を解析し，自動的に Web 上の情報を提示するシステムを提案している．意図を解析する点では，本研究と同じであるが，本研究は，チラシ上の商品における特性を用いている点で，この研究とは異なる．

また，利用者にとって効率的な情報提示を可能とする手法も提案されている．小谷ら [6] は，複数の Web サイト間における共通属性を抽出し，その共通属性の各属性に該当する Web ページを抽出する手法を提案している．本研究では，ユーザの意思として商品属性を持ちいるが，それらを店舗側の意図と合わせることで，リンク構造を変化させ，Web ページを効率的に提示する点で異なる．九津ら [7] は，ユーザに適応したホームページの推薦を提案しているが，本研究のように Web ページを再構成する手法ではない．品川ら [8] は，動的にビューページを生成する手法を提案しているが，本研究が商品階層のツリー構成を再構成している点で，異なっている．

さらに，広告や電子商取引についての関連研究も述べる．馬ら [9] は，広告コンテンツの効率のよい作成や広告コンテンツと広告主の意図の記述手法の提案をしている．広告主の意図を用いている点で，本研究と類似するが，ユーザの意思を用いることで，より適切に再構成を行なう点で手法が異なる．楠村 [10] や志賀ら [11] は，電子商取引ついての研究を行っているが，商品推薦の研究ではない点で異なる．岩松ら [12] は，電子商取引においての商品推薦を行っているが，チラシという媒体を用いている本研究とは推薦する要素が異なる．

3.　ユーザの商品選択の傾向の抽出

3.1　予 備 実 験

本研究を行うにあたってチラシの中の装飾が，どの程度ユーザの商品決定に影響するかを調べた．我々は，チラシの装飾には，サイズの割合と強調装飾があると考えた．サイズの割合とは，チラシにおける商品の相対的な大きさの比率であり，他商品よりも大きければ大きいほど目立つと考えられる．また，強調装飾とは，商品を強調するためのマークなどである．

強調装飾として，以下の 4 種類を定義する．また，それらを図 2 に示す．

（1）　強調位置

普通よりも目立つ位置にあるもの，また，枠などで目立つようにしているもの

（2）　強調文字

特価，売り出しなど，商品を強調する文字

（3）　バクハツマーク

商品を強調してる商品の背景マーク [16]

（4）　価格強調線

商品の価格にスラッシュなどを入れ，価格を強調している線

図 2　装飾における強調の種類

商品のサイズの割合が全て等しく強調装飾もないチラシと，サイズを不均等にし，強調装飾を組み合わせた様々な仮想的なチラシを用いた．どのチラシにも，異なるパソコン商品の画像が 7 つ掲載されている．図 3 に，強調装飾の強調位置，強調文字，バクハツマークをそれぞれ違う商品に加えたチラシを示す．被験者 6 人に対し，サイズの割合が全て等しく強調装飾もないチラシと以下の 6 種類のチラシで商品を選択させ，その順位に相関があるかを調べた．用意したチラシの種類を以下に示す．なお，価格強調線に関しては，商品決定が価格に左右される可能性もあり，純粋に装飾のみの相関を調べるために，今回は考慮していない．

（1）　強調装飾の強調位置を 1 つの商品にだけ加えたチラシ

（2）　強調装飾の強調文字を 1 つの商品にだけ加えたチラシ

（3）　強調装飾のバクハツマークを 1 つの商品にだけ加えたチラシ

（4）　強調装飾の強調位置，強調文字，バクハツマークをそれぞれ違う商品に加えたチラシ

（5）　サイズ強調した商品を 1 つの商品にだけ加えたチラシ

（6）　サイズ強調した商品と，強調装飾の強調位置，強調文字，バクハツマークをそれぞれ違う商品に加えたチラシ

図 3　強調位置，強調文字，バクハツマークを加えたチラシ

スピアマンの順位相関係数 [13] を用い，強調のあるチラシと強調のないチラシとの相関を調べた．使用した式を以下に示す．

$$S = 1 - \frac{6}{n(n+1)(n+2)} \sum_{i=1}^{n} (a_i - b_i)^2 \qquad (1)$$

n は商品数を表し，a は強調のあるチラシにおける各商品の順位，b は強調のないチラシにおける各商品の順位を表す．この順位相関係数が 0 に近いほど相関が弱く，被験者は商品決定をチラシの装飾等に左右されていることになる．表 1 に結果を示す．

各被験者において，それぞれ何らかの装飾により順位相関係数が変化しており，強調サイズに関しては，特に順位相関係数が 0 に近くなった．また，サイズと強調装飾を併用した方が，順位相関係数が 0 に近づく傾向にあった．これにより，サイズを大きくした場合が最も相関が弱くなり，ユーザの商品選択に，商品のサイズが最も影響を及ぼしている結果になった．

強調位置に関しては，相関が強く，ユーザの商品選択にあまり影響を及ぼしていなかった．これは，実験で用いたチラシの商品数が少ないため，位置による強調がされにくかったためであると考えられる．また，被験者 F に関しては，どの強調においても相関が強くなっている．これは，被験者の好みが強かったと考えられる．しかしながら，全ての強調装飾とサイズの異なるものが入ったチラシが全体平均で相関係数が 0.49 となり，これらの装飾はユーザの商品選択に影響を及ぼすものであるといえる．

3.2　チラシ型ページにおける商品の推薦度の算出

3.1 節の結果から，本稿では，チラシ型ページにおけるその商品のサイズの割合と強調装飾の有無を用いて，それぞれの商品に対する店舗の推薦度を定義する．各商品には，その値をメタデータとして付与しておく．商品選択の際に，推薦度の高いものを選択するユーザは，店舗の推薦するものに興味を持ちやすい傾向があり，推薦度の低い商品ばかりを選択するユーザは，欲しい商品が明確であり自分の好みを重要視する傾向があるといえる．

3.2.1　サイズによる推薦度

チラシ型ページ上でサイズが大きいほど推薦度が高いとする．商品 x のサイズにおける店舗の推薦度 $R(x)$ は，各カテゴリのサイズにおける，その商品サイズの割合とする．ここでのカテゴリとは，チラシ型ページ内での分割線で分かれる区分のことである．同じ枠内にある商品群は，同じカテゴリに属していることになる（図 4）．チラシ型ページには物理的にサイズの制限があるため，同様に推薦したい商品でもサイズを小さくせざるを得ないことなどがある．チラシ型ページ全体で推薦度を均等にさせるために，ある区分のなかでのその商品の割合を，その商品が持つサイズとする．

図 4　各カテゴリの判断の仕方

サイズにおける店舗の推薦度 $R(x)$ を求める式を以下に示す．

$$R(x) = \frac{r(x)}{count(r(x) \leqq r(X)) \times (max(r(X)))} \qquad (2)$$

式中の $r(x)$ は商品 x のサイズを表している．各商品のサイズは，チラシ型ページ上の商品の一番小さいもののサイズを 1 として，その比率で決定する．X は，商品 x を含むカテゴリの商品集合を表している．そのため，$x \in X$ となる．この式 (2) は，商品 x のサイズを，x が含まれるカテゴリの商品群のなかで x よりサイズが大きい商品数 $count$ と，最も大きい商品サイズをかけたもので割っている．この値域は，0 から 1 となる．例えば，図 5 において，商品 e をユーザが選択したとすると，同カテゴリにある 5 つの商品のうち，商品 e よりサイズが大きい商品数と，このカテゴリの中で一番大きい商品 b のサイズを掛け合わせたものを，e の大きさから割ったものが，商品 e のサイズにおける店舗の推薦度である．

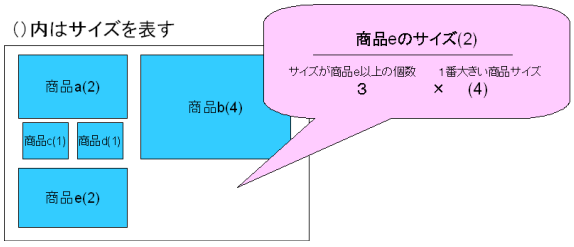

図 5　サイズにおける店舗側の意図

表 1　予備実験結果

	強調文字	強調位置	強調マーク	強調サイズ	強調文字・位置・マーク	強調文字・位置・マーク・サイズ	全体平均
被験者 A	0.86	0.54	0.75	0.21	0.71	0.11	0.53
被験者 B	0.43	0.96	0.96	0.04	0.75	0.43	0.60
被験者 C	0.46	0.46	0.86	-0.36	0.46	-0.36	0.25
被験者 D	0.50	0.57	0.60	0.10	0.32	0.04	0.36
被験者 E	0.71	0.46	0.32	-0.07	0.56	-0.10	0.31
被験者 F	0.93	0.86	0.86	0.92	0.89	1.00	0.91
平均	0.65	0.61	0.73	0.14	0.62	0.19	0.49

3.2.2　強調装飾による推薦度

3.1 節で使用した 4 種類の装飾を強調装飾として定義し，これらがあるかどうかで商品 x の強調装飾における店舗の推薦度 $L(x)$ を算出する．$L(x)$ は，チラシ型ページ全体で見たときの商品 x の強調装飾の割合とし，式 (3) で表される．

$$L(x) = \frac{l(x)}{max(l(X))} \tag{3}$$

式中の l は商品の強調装飾個数を表し，X はチラシ型ページ全体での商品集合を表している．この式は，商品 x の強調装飾の種類数をチラシ型ページ全体で最も強調装飾の多い商品の強調装飾の種類数で割ったものである．したがって，$max(l(X))$ は 4 となる．そして，この値域は 0 から 1 となる．

最終的な商品 x における店舗の推薦度は，サイズにおける店舗の推薦度 $R(x)$ と強調装飾における店舗の推薦度 $L(x)$ を掛け合わせたものである．したがって，商品 x における店舗の推薦度 $Recommend(x)$ は，式（4）で表される．

$$Recommend(x) = R(x) \times L(x) \tag{4}$$

3.3　興味対象の抽出

ユーザが商品を選択する際に，何に重点を置いているのか，その商品にどれ程必要性を感じているかのような興味対象を抽出する．ユーザの興味対象を抽出するのには，2 つの指標を用いる．一つは，ユーザが選択した商品群の共通属性であり，もう一つは，ユーザが商品を選択した際の決断度である．

3.3.1　商品の共通属性

チラシ型ページを操作する際に生じたユーザの意思において，ユーザが選択した商品の属性にこだわりがあるかどうかが判断できる．ここでいうこだわりとは，選択した商品の偏りによって表現される．本方式では，ユーザがチラシから商品を選択する度，現在選択した商品と，それまでに選択していた商品の属性に共通性があるかを判断する．

チラシ型ページの各商品には，属性値がついているものとする．この属性とは，商品種類，メーカー，大きさといったその商品が持っている全てのメタデータを指す．例えば，商品種類は「テレビ」，メーカーは「シャープ」，大きさは「27 型」などである．システムは，ユーザが商品を選択する度に，商品の属性値をデータベースに問い合わせ，それ以前に選択した全ての商品の属性値と比較し，一つでも同じものがあれば，それを共通属性であると判断する．この共通属性として判断されたものが，共通点であり，ユーザのこだわりであるとする．

3.3.2　ユーザの決断度

決断度とは，ユーザの商品に対する迷いの度合いを表す．それは，ユーザがどのようにして商品を選択したかで求められる．商品を選択するまでに，様々な商品を見てから決定している場合は，迷っている可能性が高く，決断度は低いと判断できる．また，商品を他のものと見比べることなく選択した場合は，迷いなく商品を選択しており，決断度は高いと判断できる．

この決断度は，選択するまでに見た商品の中で，選択した商品の前後にどれだけ他の商品を見ているかを調べ，値を算出する．現在選択していたものと同じ商品を，それまでにどの程度見たか，そして，その商品とどれだけの商品が関連づけて見られていたかを抽出する．一度ある商品を選択し，再度またそれを選択するまでの間，他の商品を見たということは，選択した商品と比較していたと判断される．ある商品 x を選択した際の決断度 $Decision(x)$ の算出方法を，式（5）に示す．

$$Decision(x) = \frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^{n-1} \frac{kinds(x_i, x_{i+1})}{max_kinds} \tag{5}$$

ここで，$kinds(x_i, x_{i+1})$ とは，ある商品が選択され，次に同じ商品が選択されるまでの間に選択された商品の種類数を返す関数である．この式は，同じ商品を選択する毎にその間の選択商品の種類数を足し合わせ，その区間数で割ったものである．max_kinds とは，商品 x でできる区間の中で，最多の種類数を返す関数で，正規化のために用いる．図 6 は，商品の選択順序を表している．アルファベットは商品を表し，商品 A についての決断度を計算する．

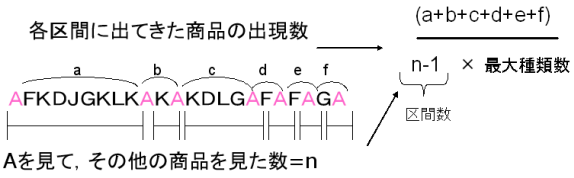

図 6　決断度の算出方法

3.4　ユーザの商品選択の傾向の抽出

ユーザの商品選択の傾向を分類するために，ユーザが選択した商品のチラシ型ページにおける商品の推薦度と，ユーザの興味対象を使用する．推薦度，興味対象の商品の共通点, ユーザの決断度を，それぞれ閾値により値の高低で 2 値化し，それらの組み合わせで 8 通りの傾向パタンに分けられる．推薦度は，$Recommend(x)$ の値を閾値により 2 値化する．共通点は存在

すれば 1，存在しなければ 0 とする．決断度は，$Decision(x)$ の値を閾値により 2 値化する．

推薦度が閾値より高い場合は，推薦商品を中心に，低い場合は，ユーザの意思を尊重する形をとる．共通点が 1 の場合は，ユーザは何らかのこだわりを持っており，0 の場合は特にこだわりはないと判断する．決断度が閾値より高い場合は，ユーザが選択した商品に対する意思の強さが判断できる．閾値より低い場合は，ユーザが選択した商品以外に興味を持っているなど，決断する意思の弱さを判断できる．

まず，ユーザの興味を判断するために，興味対象を決定する．興味対象である商品の共通点とユーザの決断度を組み合わせ，4 通りのユーザの意思を考える．その組み合わせは以下の表 2 のようになる．

表 2　ユーザの意思分類

	共通度が高い	共通度が低い
決断度が高い	商品とこだわり（属性）に固執する	商品に固執する
決断度が低い	こだわり（属性）のみに固執する	固執するものがない

更に，その 4 種類の興味対象の分類と，推薦度を組み合わせ，8 パタンの傾向に分類することができる（表 3）．

4.　階層型ページの再構成

4.1　再構成方式

再構成された Web ページを提示するために必要な商品階層ツリーの再構成アルゴリズムを示す．本方式では，店舗が既に保有している階層型ページの商品分類を商品階層ツリーとみなし，ユーザの商品選択の傾向に合わせてそのツリー構成を変化させる．そして，再構成したツリーから新たなサイトページやリンクを構築することにより，再構成した階層型ページをユーザに提供することができる．

この再構成手法を用いることでの店舗へのメリットは，ユーザの意思にあわせて，押し付けることなく推薦したい商品を提示できることである．ユーザの意思に反して，店舗の推薦商品を押し付けたとしても効果はなく，逆に購買意欲を下げてしまうが，ユーザの意思を尊重し，ユーザの必要であると思われる商品を提示することで，ユーザの購買意欲を刺激することができる．

ユーザが，自分の興味のある商品を閲覧した後での商品推薦はユーザにとって効果的であると考えられる．例えば，ユーザがテレビを選択したとしても，そのユーザが店舗が推薦する商品に興味があるならば，テレビの後は，店舗が推薦している冷蔵庫へのリンクを貼る．ユーザが直接選択した商品の次に，推薦商品を見るのであれば，ユーザも興味を持ちやすいと考えられる．また，店舗の推薦商品に興味がないユーザに関しては，推薦商品ではなく，見落としている商品や，ユーザの意思により関連のあるものを提示するようにする．これは，推薦商品に興味の無いユーザには，それらを提示するより，ユーザのこだわりに絞った商品や，見落としがちな商品を提示する方が効果的なためである．

このように，ユーザの傾向によって様々な提案を行うことで，購買意欲の刺激や，また，ユーザが興味を持っていなかった商品に対しても興味を持たせることが可能となる．更に，ユーザは，自分の興味のある商品を中心に，自分の興味に沿って様々な商品を閲覧することが可能となる．まず，再構成方式の特性について述べ，以降に，8 パタンの傾向それぞれについて述べる．

4.2　再構成方式の特性

本方式で定義した 3 つの評価値を用いて，ツリーの再構成を行う．その 3 つの評価値の特性について述べる．

4.2.1　推薦度による再構成

ここでは，推薦度による再構成についての特性を述べる．推薦度の高低は，店舗が様々な商品に対して付加しているため，推薦される商品は，ツリー上で様々な箇所に表れている．そのため，推薦度の高い商品を提示する際は，統一性がなく，個々の商品を中心に再構成を行う．模式図を図 7 で表す．

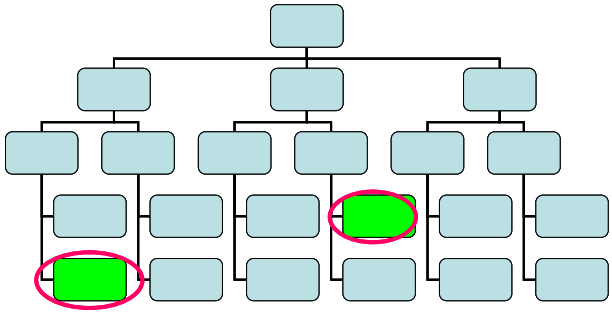

図 7　推薦度による再構成

4.2.2　共通点による再構成

ここでは，共通点による再構成についての特性を述べる．共通点をツリーで生かす際は，商品と商品がつながっている部分を取得する．模式図で表すと，図 8 のようにツリーの深さを上にたどっていく形となる．

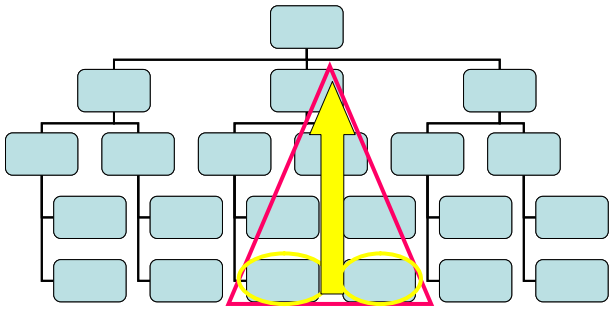

図 8　共通度による再構成

4.2.3　決断度による再構成

ここでは，決断度による再構成についての特性を述べる．決断度はユーザの迷いを表しており，この値が低ければユーザは様々な商品を見たいと判断できる．よって，提示としては，商品を広く見せることを行う．商品を広く見せるためには，ツ

表 3　再構成方式

	共通点が無く決断度が低い	共通点が無く決断度が高い	共通点があり決断度が低い	共通点があり決断度が高い
推薦度が高い	商品強推薦パタン	商品弱推薦パタン	選択範囲強推薦パタン	選択商品弱推薦パタン
推薦度が低い	選択範囲広域パタン	選択商品広域パタン	選択範囲絞込パタン	選択商品絞込パタン

リーを横に見ることになる．模式図で表すと，図 9 のようになり，横に広げて，商品を網羅していく，長方形のような四角を抜き出すような形になることがわかる．

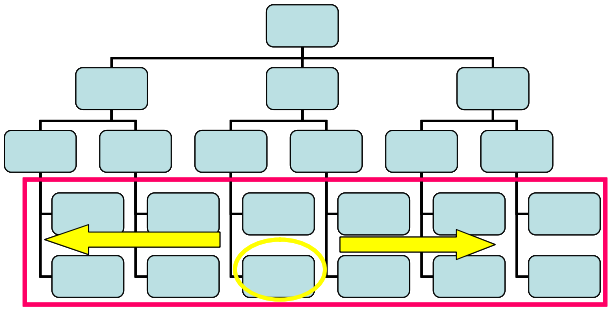

図 9　決断度による再構成

4.3　商品強推薦パタン

選択した商品の共通点が無く，決断度が低く，推薦度が高いパタンである．共通点が無いことから，ユーザにこだわりはないと判断できる．さらに，決断度が低い点で，ユーザは様々な商品を見たいと判断できる．そこで，店舗が推薦する商品を中心に再構成する．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1）　チラシ型ページでの推薦商品をすべて既存ツリーから抽出し統合し，ルートノードとする．

（2）　既存ツリーの中で，推薦商品の各親と兄弟をルートノードの子とする．

（3）　推薦商品の親のさらに各親に値するものとチラシ型ページから選択した商品を推薦商品の各親と兄弟の子とする．

（4）　既存ツリーの中で，(3) で子にしたノードの各親をたどり，さらに子とする．

（5）　既存のツリーのルートノードに到達するまで，(4) を繰り返す．

4.4　商品弱推薦パタン

選択した商品の共通点が無く，決断度が高く，また推薦度も高いパタンである．共通点が無い点で，ユーザにこだわりはないと判断できる．しかし，決断度が高く，ユーザには迷いがないと考えられる．そのため，ユーザは選択した商品のみに固執していると考えられる．そこで，選択した商品に関連する情報と，店舗が推薦する商品を同様に提示する．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1）　既存ツリーの中で，選択した商品の親をたどったものと，その兄弟に値するものの子孫で，推薦商品に値するものをルートノードとする．

（2）　チラシ型ページから選択した商品をルートノードの子とする．

（3）　既存ツリーの中で，選択した商品の各親をたどったものを選択した商品の子とする．

（4）　既存のツリーのルートノードに到達するまで，(3) を繰り返す．

4.5　選択範囲広域パタン

選択した商品の共通点が無く，決断度が低く，また推薦度も低いパタンである．共通点が無く，決断度が低い点で，ユーザは特に固執しているものがないと判断される．また，推薦度が低く，店舗が推薦している商品の様に，目立つ商品に影響を受けるわけでもないと考えられる．そこで，ユーザには様々な商品を提示する上で，チラシ型ページでは目立たなかった商品をあえて提示する．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1）　チラシ型ページから選択した商品をルートノードとする．

（2）　既存ツリーの中で，選択した商品の親に値するものと，選択した商品の兄弟に値する商品をルートノードの子とする．

（3）　チラシ型ページで推薦度が低い商品を既存ツリーから抽出し，選択した商品の親と兄弟の子とする．

（4）　既存ツリーの中で，(3) で抽出した商品の各親をたどったものを (3) で子としたノードの子とする．

（5）　既存のツリーのルートノードに到達するまで (4) を繰り返す．

4.6　選択商品広域パタン

選択した商品の共通点が無く，決断度が高く，推薦度が低いパタンである．共通点が無く，決断度が高い点では，こだわりはないが選択した商品に固執していることがわかる．さらに，推薦度が低く，店舗が推薦している商品の様に，目立つ商品に影響されるわけではないと考えられる．そこで，ユーザの選択した商品に関連がある様々な商品を提示する．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1）　チラシ型ページから選択した商品をルートノードとする．

（2）　既存ツリーの中で，選択した商品の親に値するものをルートのノードの子とする．

（3）　既存ツリーの中で，選択した商品の親の親に値するものとその兄弟を (2) で子にしたノードの子とする．

（4）　既存のツリーのルートノードに到達するまで (3) を繰り返す．

4.7　選択範囲強推薦パタン

選んだ商品の共通点があり決断度が低く，推薦度が高いパタンである．共通点がある点でユーザにこだわりがあることはわかる．しかし，決断度が低い点で，意思が弱い．そのため，ユーザはこだわりだけはあることがわかる．さらに，推薦度が高い商品を選んだことから，推薦商品などに影響されやすいこ

ともわかる．以上から，ユーザは，そこまで強い意志を持って商品を見ていないため，ユーザのこだわりの他に，店舗が推薦する商品などを提示した方が，効果があると判断できる．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1） 共通点のある商品の最小共通祖先の子のうち，既存ツリーの中で，推薦商品を統合し，ルートノードとする．

（2） チラシ型ページ閲覧時に，選択した商品と共通点のあった商品を抽出し，既存ツリーの中で，ユーザが選択した商品と共通点のあった商品との最小共通祖先に値するものをルートノードの子とする．

（3） 既存ツリーの中で，最小共通祖先に値するものの子に値するものすべてをそのまま子とする．

4.8 選択商品弱推薦パタン

選択した商品の共通点があり，決断度が高く，また推薦度も高いパタンである．共通点がある点で，ユーザにこだわりがあると判断され，更に，決断度が高い点で，迷い無く商品選択を行っていることがわかる．このとき，ユーザは，選択した商品とこだわりのどちらにも固執していると考えられる．しかし，推薦度が高い商品を選んでいるところから，他の推薦商品を何らかの形で提示すれば，効果が狙える可能性があると判断できる．以上のことから，ユーザのこだわりがある商品を中心的にしながら，それと関連ある店舗が推薦する商品を提示していく．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1） 共通点のある商品の最小共通祖先の子に値するもので，既存ツリーの中で，推薦商品に値するものを統合し，ルートノードとする．

（2） チラシ型ページ閲覧時に，選択した商品をルートノードの子とする．

（3） 既存ツリーの中での選択した商品の各親を選択した商品の子とする．

（4） 既存のツリーのルートノードに到達するまで，(3) を繰り返す．

4.9 選択範囲絞込パタン

選択した商品の共通点があり，決断度が低く，また推薦度も低いパタンである．共通点がある点で，ユーザにこだわりがあると判断できる．しかし，決断度が低く，ユーザは色々と商品を見比べていると考えられる．また，推薦度が低いことから，店舗からの推薦商品に商品決定が影響されていないことを考えると，ユーザは非常にこだわりをもっている可能性がある．そのため，他の情報を入れず，ユーザが選択した商品の関連のみを提示する．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1） チラシ型ページから選択した商品をルートノードとする．

（2） 既存ツリーの中で，チラシ型ページ閲覧時に共通点のあったノードと選択した商品の最小共通祖先に値する商品をルートノードの子とする．

（3） 既存ツリーの中で，(2) で子としたものの子に値するものを，さらに (2) で子に下ものの子とする．

（4） 既存のツリーのルートノードに到達するまで，(3) を繰り返す．

4.10 選択商品絞込パタン

選択した商品の共通点があり，決断度は高く，推薦度が低いパタンである．共通点がある点で，ユーザにこだわりがあると判断できる．また，決断度が高く，ユーザには迷いがないと考えられる．ここで，ユーザはこだわりと選択した商品のどちらにも固執していると考えられる．更に，推薦度が低く，店舗からの推薦商品に商品決定が影響されていないことからも，ユーザの意思は非常に強いと判断できる．そこで，ユーザの意思を尊重し，ユーザが選択した商品の関連情報のみを提示する．以下に商品ツリーの再構成アルゴリズムを示す．

（1） チラシ型ページから選択した商品をルートノードとする．

（2） チラシ型ページ閲覧時に，選択した商品と共通点のあった商品をすべて既存ツリーから抽出し，選択した商品の子とする．

（3） 既存ツリーの中で，(2) で子としたノードの各親をたどったものを (2) で子としたノードの子とする．

（4） 既存のツリーのルートノードに到達するまで，(3) を繰り返す．

5. プロトタイプシステム

5.1 システム構成

提案方式の評価のために，プロトタイプシステムの構築を行った．プロトタイプには，２つ画面があり，左側はチラシ型ページ操作部分で，右側は出力画面である．システムは，チラシ型ページのユーザ操作を検出し，ユーザの意思を決定する．そして，そのユーザの意思から提示パタンを判定し，階層型ページの商品階層を再構成する．図 10 にプロトタイプシステムの画面イメージを示す．左側がチラシ型ページの操作画面で，右側が出力された階層型ページである．

チラシ型ページ操作部分は，あらかじめ用意したチラシ型ページのデータを入力し行う．そのチラシ型ページには，あらかじめ商品のサイズ・強調装飾と商品の属性の情報が含まれており，これらについてはデータベースを構築した．また，商品の閲覧履歴は閲覧した商品をクリックすることで保存される．

商品を選択した際，得られる情報としては，チラシ型ページに含まれている情報と商品を選択するまでの閲覧履歴である．そして，選択する度，商品の属性は，属性履歴として，新たにデータベースに記録される．

システムは，まず，選択した商品のサイズ・強調装飾値を取得し，推薦度を算出する．次に，商品の属性情報を取得し，過去に選択した商品の属性を保存しているデータベースに問い合わせる．その際，共通点のある属性を抽出する．そして，閲覧履歴から，選択した商品の決断度の判定を行う．

以上で得られた各値を用いることで，提示パタンが決定される．その提示パタンに基づき，商品階層を再構成する．そして，階層型ページの商品階層を再構成したツリーを元に提示する．主に選択された節と兄弟は内容ページを示し，その子には親からリンクを貼ることで，ツリーの視覚化が実現している．

図 10　プロトタイプシステムイメージ

5.2　再構成例

システムで判定された傾向パタンを基に，再構成を行う例を示す．前提条件として，R4 を選択してから，ユーザが商品 R1 を選択したとする．そして，店舗側の推薦商品が R10 であるとする．まず，商品の共通点の判定を行う．このとき，R1 と R4 の商品属性値は以下の表 4 の通りである．ここから，商品の共

表 4　商品属性値

	商品種類	メーカー	大きさ
R1	テレビ	シャープ	27 型
R4	テレビ	シャープ	37 型

通点は,「テレビ」「シャープ」であることがわかる．そのうち最小共通祖先に値するものは,「シャープ」となる．

次に，決断度の判定を行う．R4，R1 という順番に商品を選択した．これは，見比べているところがなく，区間がないため，決断度の値は 0 となる．

最後に，推薦度の判定を行う．R1 のチラシ型ページにおける値が，強調装飾値が 3，サイズが 3 であるため，推薦度の値は，0.5 となる．

これらの 3 つの評価値をまとめたものが，以下の表 5 となる．

表 5　評　価　値

共通点	シャープ	共通点あり
決断度	0.0	決断度低
推薦度	0.5	推薦度高

共通点があり決断度が低く，推薦度が高い場合であると判定されたため，選択範囲推薦型のパタンにあたるとする．すると，ツリーを構成する上では以下の通りとなる (図 11).

（1）　共通点のある商品の最小共通祖先の子のうち，既存ツリーの中で，推薦商品である R10 をルートノードとする．

（2）　チラシ型ページ閲覧時に，選択した商品と共通点のあった商品を抽出し，既存ツリーの中で，ユーザが選択した商品と共通点のあった商品との最小共通祖先に値するものであるシャープをルートノードの子とする．

（3）　既存ツリーの中で，最小共通祖先の子であるシャープの 27 型や 37 型をさらに子とする．

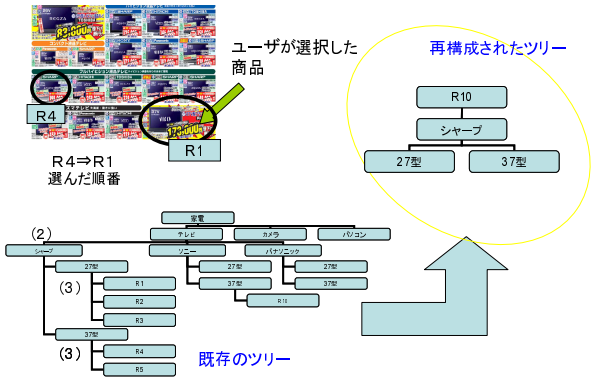

図 11　商品階層ツリーの再構成

6.　おわりに

本稿では，ユーザのチラシ型ページの閲覧行動から商品選択におけるユーザの傾向を抽出し，パーソナライズされた広告コンテンツとして，階層型ページの商品階層を変化させたページを提供する方式を提案した．チラシ型ページには，ユーザの意思以外にも，制作者という店舗側の意図がはっきり表れており，ユーザの意思は店舗側の意図に影響されていると想定され，よりユーザの複雑な意思が抽出できるとした．提案方式では，チラシ型ページ上の商品の大きさや装飾具合などにより店舗のその商品における推薦度を計算しておく．そして，ユーザがチラシ型ページを閲覧する際，ユーザが選択した商品の推薦度が高いか否か，閲覧していた商品に共通点があるのか否か，選択した商品以外にも興味があるのか否かといったことからそのユーザの商品選択における傾向パタンを 8 つのパタン中から決定した．決定したパタンに基づき，既存の階層型ページの商品階層を再構成させ，パーソナライズしたページをユーザに提供した．

今後は，より詳細な傾向を抽出する方式を考案していく．そして，異なる店舗のチラシ型ページや階層型ページの融合，また，今回定義した推薦度などをの活用範囲を価格などを考慮することで広げ，他のコンテンツでも適用できると考える．

文　　献

[1]　shufoo!
http://www.shufoo.net/
[2]　コクヨ web 総合カタログ
http://www.kokuyo-st.co.jp/
[3]　河合由紀子，官上大輔，田中克己，“個人の選考に基づく複数ニュースサイトの記事収集・閲覧システム”，情報処理学会論文誌，Vol.46 , No.SIG8 , (TOD 26)2005
[4]　平元綾子，角谷和俊，“オンライン地図のユーザ操作に基づく Web 検索方式”，電子情報通信学会論文誌 (データ工学特集号), Vol.J90D , No2,2007
[5]　堀田知宏，丸山崇，北栄輔，“パーソナライズを考慮したＷｅｂ検索フィルタリングアルゴリズム”，情報処理学会研究報告, Vol.2006 , No.135
[6]　小谷彬，大島裕明，小山聡，田中克己，“複数 Web サイトからの共通属性抽出による共通サイトマップの作成”，情報処理学会研究報告，Vol2006 , NO.140
[7]　九津見洋，内藤榮一，荒木昭一，江村里志，新居薫治，“ユーザ適応型ホームページ推薦ソフト”ウェブナビゲーター”の開発”，電子情報通信学会論文誌，Vol.J84-D2,No.6
[8]　品川徳秀，北川博之，川田純，“ユーザプロファイルに基づく

ビューページの動的生成による WWW 閲覧支援”，情報処理学会論文誌，Vol.41 , No.SIG06 , 2000
[9] 馬強，林潔，角谷和俊，田中 克己，“訴求機能を有する地域広告コンテンツの記述・呈示方式”，情報処理学会研究報告，Vol.2003 , No.5
[10] 楠村幸貴，土方嘉徳，西田　正吾，“e-マーケットプレース向け情報収集・抽出方式における人的コストと精度・再現率の関係”，電子情報通信学会論文誌，Vol.J89-D , No.2
[11] 志賀隆之，岩井原瑞穂，上林弥彦，“電子商取引における組合せ制約集合の統計的性質に基づいた検索支援”，電子情報通信学会論文誌，Vol.J87-D1 , No.2
[12] 岩松伸幸，瀬川典久，杉野栄二，澤本潤，“電子商取引における商品情報推薦システム”，情報処理学会研究報告，Vol.2007 , No.58
[13] スピアマンの順位相関係数
http://mathworld.wolfram.com/SpearmanRankCorrelationCoefficient.html
[14] ユニクロ
http://www.uniqlo.com/jp/
[15] ジョーシン
http://joshinweb.jp/top.html
[16] 堀内敬一,“売れる！チラシのデザインルール”，グラフィック社，2006
[17] 芳賀正晴,“チラシデザイン講座 ”，エムディーエヌコーポレーション，2007