

商品購入のための比較支援システム

A Comparison Support System for Purchasing Products

水村 純也

Junya Mizumura

法政大学情報科学部コンピュータ科学科

E-mail: junya.mizumura.9w@stu.hosei.ac.jp

Abstract

When people buy some products, they often need to compare information about the products. There are several ways to compare such information: one of the most used methods is to check a website. Kakaku.com is one of the most famous such websites, but is not good for beginners because of its extensive use of technical terminology. This paper presents a system that makes it easy for beginners to narrow down and compare information about products. The system is composed of two screens. The first is a screen for specifying conditions. It combines checkboxes and tree structures. It is divided to enable the beginners to easily select conditions. The other is a screen for comparing specifications. It visualizes how each condition affects the specifications of the product by coloring related conditions and specifications with the same color. It uses dynamic queries so that selected conditions are immediately reflected on the comparison screen. To investigate the usefulness and usability of this system, a comparative experiment between this system and Kakaku.com was conducted. Subjects for the experiment were eight camera beginners. They were asked about two specific situations. One is that parents want to take pictures of their children at an athletic meet. The other is that students want to take pictures with friends and also want to use the camera as a fashion item. They were asked to decide which camera to buy in these situations. The experiment measured the time taken to select the camera, and conducted questionnaires on the usability of the system.

1. はじめに

商品を購入する際、複数の商品について値段や機能などを比較する必要がある。このようなときに有効な手段として、実際に店に行く、カタログを見るなどがある。近年ではウェブ上の商品情報をまとめたサイトで比較する人が多い。比較サイトの中でも特に多く利用されているサイトの一つに価格.com [1]がある。しかし、価格.comは条件指定時やスペック名に専門用語が多く、その説明も十分でない。特に電子機器の比較をする場合、数値での絞り込みなどもあり、その商品カテゴリの詳しくない初心者が適切に条件の絞り込み、比較を行っていく。製品の比

較に関する関連研究ではユーザーレビューを解析し、それを基にして製品の比較を行う研究はあるが、製品が持つ難解なスペック情報に焦点を当てたものは少ない。

本研究ではユーザーが商品を使用するシーンを想定し、やすい条件指定のUI画面と、選んだ条件がスペック情報にどのように関係するのかを可視化した比較画面による商品比較システムを提案する。本研究では、近年プロ向けの高級機器とエントリー向けの機器が混在し、用語も専門的なものが多いミラーレス一眼カメラに焦点を絞る。一眼カメラは本体とレンズが別で販売されていることがあるが、初心者が別々に選ぶことは考えにくい。ため、本体とレンズが合わさったレンズキットの製品のみを対象とする。提案システムの有用性を調べるため、被験者による価格.comとの比較実験を行った。

2. 関連研究

勝井ら [2]は、Amazon や楽天市場等のネットショップから各商品のURLを入力することでユーザー独自の欲しいものリストを作成し、そのリストの中での予算内検索を行えるシステムを提案した。また、そのシステムを使用したときと使用しないときの商品の比較購入タスクを行う実験をし、その結果3分以上の短縮を実現した。

小野 [3]は、ユーザーレビューから取得できる製品の評価情報を Treemap で可視化し比較した。面積で単語の出現頻度を、色で製品の評価に違いがあるかどうかを可視化した。同じカテゴリの2製品間の比較実験の結果、比較する各製品はどのような評価がされているのかを1つの図で確認でき、製品毎の評価と2製品どちらにも含まれる評価を色分けすることで、どのような評価がどれだけされているかが分かるようになった。

益田ら [4]は、家電に対する消費者の知識不足により、ウェブ商品推薦サービスで商品選択ができない問題に対して、実店舗の販売員の知識を応用した商品選択の支援システムを提案した。システムは対話型に進行し、ユーザーに知識を説明しながら進むことで推薦する商品の根拠を伝え、意思決定を促す。評価実験は運動会で利用するコンパクトデジタルカメラを対象商品とした。それぞれ提案システム、メーカーウェブサイトを使う2グループに分かれ、アンケートを実施した。この研究は商品を比較してはいないが、商品推薦の方法や評価実験の方法、アンケート項目などの点で本研究に関連する。

Christopherら [5]は、動的検索を用いたGUI操作による不動情報調査システムを実装し、従来の自然言語クエリインターフェース、紙媒体との比較実験を行った。スライ

ダーやボタンを利用したデータベースの GUI 操作と、その結果を動的に表示する手法を提案した。比較実験の結果、被験者は GUI による直感的な操作により、リラックスして使用できた。また検索結果が動的に出力されるため、傾向や変化について従来の手法に大きな有意差が見られた。一方で複雑なブール演算を伴うクエリ提供が難しい、各ユーザーに合うようプログラミングによるカスタムが必要、結果を即座に返すためフィールド数が多いと使用が難しい、などの欠点も見つかった。

3. 提案システム

本研究の提案システムは、条件を指定する条件指定画面と、指定した条件に最も近い機種の特徴を一定数表示する比較画面からなる。2つの画面は同一画面上に左右に並べて表示し、指定する条件を1つ変える毎に比較画面に逐次反映を及ぼす動的検索を導入する。これによりユーザーは条件を付け加えたり外したりすることで比較画面がどのように変化するかを見ることができ、条件と特徴の項目の関連が分かりやすくなる。

3.1. 条件指定画面

チェックボックスと木構造を組み合わせて図1のように提示する。条件は専門用語を多用するのではなく、初心者が比較的容易に選択できる枠組みにする。

木構造により階層化することで、ユーザーは関心のある枠組みの条件のみに集中し選ぶことができ、関心のない枠組みの条件にできるだけ目が向かないようにする。枠組みは、何を撮りたいかや画質など条件の種類によって5つに分ける。各枠組みの背景色を変えることで異なる種類であることの理解を促す。各枠組みに、どの条件を優先するかを指定する優先度を1~5(1が最も優先)まで設け、ユーザーに選択してもらう。

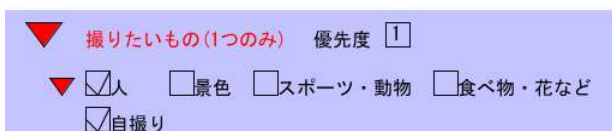


図1 条件の枠組みの例

3.1.1. スコア計算

比較画面に条件に適した商品を表示するために、指定した条件と条件の枠組みの優先度により各商品のスコアを算出する。各条件の選択肢毎に0~1点の評価をして、その条件の優先度を重みとして掛け合わせる。全てのスペックに対する点数の和を商品のスコアとする。

カメラにおいて条件には、焦点距離や連写性能など数値で絞るものとタッチパネルやWi-Fi対応など機能を搭載しているかどうかで絞るものが存在する。機能を搭載しているかどうかで絞る条件は、搭載しているものを1点、していないものを0点とする。数値で絞る条件は次の計算によって点数を決定する。まず計算に利用する値を以下のように定義する。

- $a_1 \sim a_n$: 条件が選択されたときに求めるスペックの理想値

- $b_1 \sim b_n$: 実際のスペックの数値
- $d_1 \sim d_n$: 商品間の優劣をつけるための一定の閾値
- i : スペックの項目の数
- p_k : 優先度(1~5)

これらの値を用いて以下のように計算式を定義する。

$$\sum_{i=1}^n \left\{ \left(1 - 0.2 \times \frac{|a_i - b_i|}{d_i} \right) \times (6 - p_k) \right\}$$

つまり数値で絞る条件は1~0を0.2ずつに段階化した6段階で評価する。ここで評価点の差である0.2はスペックの優劣を段階化するとき最も細かく分けるものが6段階であったためである。そのためカメラ以外のものを取り扱うときには変更可能である。

3.2. 比較画面

比較画面は具体的なスペックの情報を示す。計算したスコアの高い順に4つの商品を、行にスペックの項目、列に商品を並べた行列形式で表示する。また一部の項目の値と選択した条件の関連が分かるように条件指定画面で使用した枠組みの背景色をパラメータにも背景色として用いる。これにより多少抽象的な条件選択でもどの項目に影響を及ぼすかが分かりやすくなる。と考える。

スペックの項目は必ず必要となると推測される商品名、商品画像、値段を最上位に表示する。以降の項目は条件指定画面での優先度が上位の枠組みに関連する項目から順に表示する。これによりユーザーは見たい情報を上から順にまとめてみるができる。

製品	OLYMPUS OM-D E-M10 EZダブルズームキット		OLYMPUS PEN Lite E-PL7 EZダブルズームキット	
販売価格	¥66,700		¥52,000	
タッチパネル	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
手ブレ補正機構	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

図2 比較画面の例

4. 実装

提案システムをJavaベースのProcessingで実装した。特定のライブラリを用いずにチェックボックス、木構造などを実装することで、柔軟な条件指定の表現を可能にした。Processingの基本的なメソッドであるsetup, drawを使うことで条件を1つ変える毎に検索結果が変化する動的検索を実装した。

商品情報の取得にはPythonを利用した。価格.comの各商品のHTMLファイルをダウンロードし、ライブラリBeautifulSoupと正規表現による文字列抽出により必要な項目をCSVファイルにまとめた。また一部のデータはBeautifulSoupと正規表現では抽出しきれない複雑な形であったため、手動で入力した。最終的に236個の商品、65個のスペック項目からなるデータを作成した。

5. 実験

提案システムと価格.comの比較実験を行った。被験者はカメラの専門知識のない8名(男性4名、女性4名、平

均年齢は 25.2 歳)である。実験では、各システムを使って購入する商品を決定するタスクを行ってもらった。

5.1. 手順

実験は以下の手順からなる。

- ① 被験者には、特定の目的のためカメラ購入を希望しているという設定と仮定の予算を想定してもらう。これは被験者全員がカメラに興味を持っているとは限らず、またカメラの目的が異なるとシステム間の比較が難しくなるためである。ここで設定とは「友達との写真を撮りたく、ファッションアイテムとしても使いたい学生」、「運動会で子供を撮影したい親」の 2 つである。この大まかな設定のみで前提知識のない被験者が価格.com を用いて条件を絞るのは難しいため、詳細設定として「自分も写りたい」、「そこまで重くないものがいい(300g 以下)」などの条件を提示する。
- ② 各システムの使い方を簡単に説明する。
- ③ 用意した内の一方の設定で一方のシステムを使い、購入する商品を 1 つに決定する。
- ④ 使いやすさ、分かりやすさなどのアンケートに回答してもらう。
- ⑤ 残ったもう一方の設定、システムで再度③、④を行ってもらう。

実験の際、被験者毎に設定、システム、実験の順序を入れ替えることで 4 パターンの組み合わせができる。各パターンにつき 2 名の被験者に組み合わせてもらうことで、システムを使用する順序、個人差などによる使用時間やアンケート結果の変化を一定にする。

アンケート項目は以下の 2 つを用意した。

- 選んだ項目と表示された商品のどのスペックが関連しているか分かったか
 - よく分かった / 少し分かった / どちらでもない / 少し分からない / 全く分からない
- 比較項目の分かりやすさ
 - とても分かりやすい / 分かりやすい / どちらでもない / 分かりにくい / とても分かりにくい

アンケートに加えて、自由記述の感想と、比較するとき何が決め手で 1 つに絞り込んだのかを記入してもらう。また、最終的に選ばれた商品が設定に適しているかを評価する。実験中は所要時間や、被験者の操作を分析するために PC 画面を録画する。

5.2. 結果

5.2.1. 所要時間

各システムで各設定のタスクの実行に要した時間の平均と分散を表 1 に示す。設定「友達との写真を撮りたく、ファッションアイテムとしても使いたい学生」を「学生」、「運動会で子供を撮影したい親」を「親」としている。設定「学生」では提案システムと価格.com の間に 2 分近くの差がある。一方、設定「親」では 2 つの間に大きな差は見られなかった。各設定に対して、対応のない t 検定を行ったところ、有意差は認められなかった($p \geq 0.05$)。

表 1 所要時間

	設定「学生」		設定「親」	
	平均	分散	平均	分散
提案システム	4:09.3	343.5	5:01.8	25192.9
価格.com	6:15.5	31357.7	4:55.3	13310.9

5.2.2. アンケート

2 つのアンケートの分析を行った。「よく分かった/とても分かりやすい」を 5 点、「全く分からない/とても分かりにくい」を 1 点とし、平均、分散を算出した。アンケート「選んだ項目と…」を「関連」、「比較項目の…」を「比較」として結果を表 2 に示す。各アンケートに対して、対応のある t 検定を行ったところ、「関連」、「比較」のいずれも有意差が認められた($p < 0.05$)。

表 2 アンケート結果の評価値

	関連		比較	
	平均	分散	平均	分散
提案システム	4.38	0.27	4.00	1.14
価格.com	2.75	1.36	2.75	1.36

提案システムについて肯定的な意見では、言葉が優しく直感で選べた、優先度をつけられるのが良い、自分が選択した条件を常に見られるのが良い、ことが挙げられた。否定的な意見から、選ぶ項目が少ない、少し専門的な知識が必要だと感じる、ことが挙げられた。

価格.com について肯定的な意見では、条件の項目が多く選びやすい、真剣に選ぶ際に良い、ことが挙げられた。否定的な意見では、条件の言葉が難しい、条件の項目が多くて絞りすぎたりヒット件数が多すぎたりする、出てきた商品の比較がしにくい、ことが挙げられた。

5.2.3. 購入商品の決め方

提案システムでは、連写性能など具体的なスペックや好みの見た目、ブランドを決め手にする者が多かった。スペックで選んだ者は、スペックの表を適切に利用することができたと言える。ただし好みの見た目やブランドで選んだ者は、検索結果に古い機種が出てきたため値段の表示がなかったり、同じブランド、メーカーの機種ばかりでスペックの差がほぼなかったりしたため、比較可能な項目が見た目やブランドに絞られてしまっていた。

価格.com では、人気のもの、値段が予算内で最も高いものを選択する者が多かった。録画映像から人気や値段で選んでいる者は、各商品のスペックが見られる詳細ページをあまり見ず、値段や商品画像、人気など大まかな情報が商品のリストになっているページを見て決めていた。

5.2.4. 決定商品の適切度

決定した機種は、1 名で 2 機種、計 16 機種である。この内、本実験の設定に適していると言えるのは 9 機種である。システム別に見ると、価格.com は 8 機種中 4 機種、提案システムは 8 機種中 5 機種であった。また、適していない 7 機種は、設定「運動会で子供を撮影したい親」であった。適していない機種の中で特に満たしていない項目は、値段、ズーム倍率、センサーサイズである。値段は、価格.com の場合、具体的な数値を入力しないとより高価な上位機種がトップに提示されてしまうためである。提

案システムでは値段による絞り込みがないものの、条件を加えすぎると高価な機種を提示してしまうためである。ズーム倍率は価格.com の場合、レンズの性能での絞り込みができず、被験者が提示された商品リストの中から適切なズーム倍率を選択できなかったためである。提案システムでは、条件の何を撮影したいかの項目でスポーツ・動物を選ぶべきところで、人を選んでしまったためである。センサーサイズは価格.com の場合、条件指定画面のセンサーサイズの解説から、大きいほど高画質になるという理解に至らなかったためである。提案システムでは、条件の画質と値段の項目で画質最優先を選択しなかったため、安価な機種が提示された。

カメラでは多くの場合、新しいほど画像処理技術や性能が高くなるため、良い機種と言える。しかし今回選ばれた機種の中には 2013 年発売のものが多く存在した。

6. 議論

実験より本研究の提案システムは価格.com に比べて知識のないユーザーが直感的かつスムーズに選ぶことができることが分かった。商品を使用している際をイメージしやすい項目を条件にしたのが、タスクの所要時間に影響したと考える。アンケート「選んだ項目と表示された商品のどのスペックが関連しているか」の結果では、価格.com は高評価から低評価までまばらになっているのに対し、提案システムでは高評価の方に集中している。このことから条件とスペックの関連が比較的分かりやすく提示できていると考えられる。また価格.com では条件の項目が商品のスペックそのものであるため、知識があれば関連は一目瞭然だが、知識がない場合、条件選択から分からなくなってしまふと考えられる。一方、提案システムでは商品のスペック情報から間接的な条件の項目としているため、そのままでは関連が分かりにくい、関連するスペックと条件を同じ背景色にすることで、知識がなくても分かりやすい表示をすることができた。アンケート「比較項目の分かりやすさ」でも同様に価格.com は評価が分かっているが、提案システムは高評価の方に集中していることから、商品の比較も分かりやすくなっていると言える。

価格.com はシステム上、全てのスペック項目を一画面で比較することができない。一方、提案システムでは商品とスペックの項目をリスト形式で表示し、提示する商品数を 4 つに抑えることで比較が分かりやすくなったと考えられる。ただし、一部の被験者は価格.com のアンケート評価を提案システムより高くしている。感想でも商品の比較項目は見やすいが、その差が分かりにくいとの意見があった。したがってリスト内のスペック 1 つ 1 つを商品間の優劣を決め、背景色の濃さを変える等の方法で可視化する必要がある。

タスクの所要時間と条件の選ぶ項目が少ないという被験者の意見から、提案システムは簡単な比較を行うのには適しているが、具体的な商品の絞り込みには適していないと言える。本論文で焦点を絞ったカメラの他、スマートフォンやパソコンなど専門用語が多用される商品は高額なものが多い。これらの商品に適応するためには条件

を増やし、より具体的な条件選択、比較が行えるようにする必要がある。一方で比較項目がとても少ない商品では、使用シーンや特徴など条件を一つのみにすることで、ユーザーの条件選択の負担を大幅に軽減することができるが、これでは商品推薦システムとなってしまう、ユーザーが比較し、意思決定を行えるシステムとは離れてしまう。

条件を絞った結果、発売されてから時間がたっている商品が多く提示された。カメラなど電子機器は画像処理技術などスペックの項目に含まれない部分で新しいものの方が優れている場合がある。これを改善するために、年数の経っていない商品のスコアに加算をする等の対策が必要である。

提案システムは、スマートフォンやパソコンなど他の専門用語が多用される商品に対しても、専門知識がないユーザーにも分かりやすい条件を作ることができるならば応用可能である。

7. おわりに

本論文では商品知識のないユーザーを対象にした商品の比較支援システムを提案した。提案システムは商品の絞り込み条件をユーザーが商品を使用しているシーンをイメージしやすいものにし、商品の比較項目をリスト形式で表示した。本システムが有用であることを確認するため、価格.com との比較実験を行った。実験結果から、本システムは知識のないユーザーが条件を絞りやすく、提示された商品同士の比較が分かりやすくなっていることが分かった。しかし商品同士のスペックのパラメータは知識のないユーザーには差が分かりにくく、比較項目は見やすいが、比較のしやすさには問題が残った。また表示された商品は発売から月日が経っているものも多い。これを改善するため、新しい商品のスコアに加点するなどの方法が考えられる。

文献

- [1] "価格.com," [Online]. Available: <https://kakaku.com/>.
- [2] 勝井美沙緒, 服部哲, 速水治夫, "商品情報の一元管理によるネットショッピング支援システム," 情報処理学会研究報告: グループウェアとネットワークサービス(GN), vol. 74, no. 3, pp. 1-4, 2010.
- [3] 小野葵, "ユーザーレビューの定量的比較の可視化," 法政大学情報科学部卒業論文, 2016.
- [4] 益田怜央, 増田英孝, 山田剛一, 福原知宏, "家電製品の利用シーン, 要求機能, 製品体系の知識に基づく商品推薦システム: 実装と評価," 情報処理学会研究報告: 情報基礎とアクセス技術(IFAT), vol. 114, no. 6, pp. 1-8, 2014.
- [5] C. Williamson and B. Shneiderman, "The Dynamic HomeFinder: Evaluating Dynamic Queries in a Real-Estate Information Exploration System," *Proc. ACM SIGIR*, pp. 338-346, 1992.