

評判情報の特徴軸を考慮した可視化システム

西川天帆路[†] 上野 史^{††} 太田 学^{††}

[†] 岡山大学工学部情報系学科 〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1

^{††} 岡山大学大学院自然科学研究所 〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1

E-mail: [†]p2wc2h21@s.okayama-u.ac.jp, ^{††}{uwano,ohta}@okayama-u.ac.jp

あらまし 評判情報はECサイトにおいて、ユーザの購買の意思決定に関わる重要な情報である。ECサイトの普及により評判情報は増え、重要な評判情報を探すのに多くの時間を要するようになった。また、評判情報は商品の評価項目だけでなく、極性、信頼性、希少性、投稿日時などの様々な特徴をもつが、これらを同時に比較するのは難しい。また、ユーザによって閲覧したい評判情報の特徴も異なる。そこで本稿では、評判情報の極性、信頼性、希少性、評価項目関連性、投稿日時のそれぞれの特徴の強さを示す軸を特徴軸として定義する。そして、ユーザが好みに合わせて特徴軸を3つ選択し、選択した特徴軸からなる3次元空間上に評判情報をプロットする可視化システムを提案する。ユーザはこの3次元空間を操作して評判情報を閲覧できる。実験では提案システムを用いて有用な評判情報が得られるか評価するため、被験者6人にAmazon.co.jpの評判情報閲覧インタフェースと比較させた。その結果、提案システムはユーザのこだわりが少なく、特徴が比較的単純な商品の購買意欲を向上させる効果があることがわかった。また、各特徴軸を評価するため提案システムを用いて被験者に好きな商品の評判情報を閲覧させ、アンケートを実施した。アンケートの結果から、信頼性軸、極性軸、評価項目関連性軸が有用であることがわかった。

キーワード 特徴軸、可視化、評判情報、Doc2Vec

1 はじめに

近年、電子商取引（EC, Electric Commerce）が広く普及し、人々は「インターネット通販サイト」や「ネットショップ」というインターネットを利用した小売ビジネスを介してものを購入する機会が増えた。しかし、ECサイトでは実店舗とは異なり、商品を直接自分の手で触ることや、見ることができない。実際にその商品やサービスが自分の求めているものかを知るためには、それに付属する評判情報が役に立つ。この評判情報は、ユーザが実際に商品を使用した感想など商品の評価を評価文として記述し、ECサイトにより定められた5段階評価などの評価基準とともに投稿するものである。評判情報は商品やサービスの説明とは異なり、ユーザが個人的に評価するものであり、商品の製作者やサービスの営業者の思惑が反映されないため、参考になるものが多い。このように、今では評判情報はユーザの購買の意思決定を支える重要な役割を担っている。しかし、評判情報の投稿数が多い場合は、ユーザが知りたい情報を見つけ出すには大変な労力を要するため、評判情報の整理や要約が求められる。

大手ECサイトのAmazon.co.jp¹では、図1のように「項目別評価」という商品それぞれに設定された評価用の項目が複数存在する。図1は、「サイクロン式掃除機」という商品のページに掲載されている、「吸引力」、「コードの長さ」、「軽さ」などの項目別評価である。本稿では、商品それぞれに設定された評価用の項目を「評価項目」と呼ぶ。評価項目はユーザの購買行動に大きな影響を与えるが、評価項目はECサイトによって用意

項目別評価

フローリング用	★★★★☆
吸引力	★★★★☆
コードの長さ	★★★★★
軽さ	★★★★☆

図1 Amazon.co.jpのサイクロン式掃除機の商品ページに表示される項目別評価

されているものが異なる場合があるため、ユーザが知りたい評価項目が存在しないこともある。

また、ユーザは評価項目が実際にどのように評価されているのか知るため、評価文を参照することがある。評価項目を「ユーザは高く評価しているのか」、「他のユーザと違う視点で評価しているのか」、「信頼性の高い評判情報なのか」など、多角的に分析して評判情報を探したい場合がある。しかし、Amazon.co.jpの商品ページでは、評判情報がある特定の条件で並べ替えて表示することしかできないため、複数の特徴を同時に考慮して評判情報を探すことが難しい。

そこで本稿では、評判情報の複数の特徴を同時に参照しながら、知りたい評判情報を探せる可視化システムを提案する。まず、評判情報を探す上で有用な特徴軸として、「極性軸」、「信頼性軸」、「希少性軸」、「評価項目関連性軸」、「投稿日時軸」の5つを定義する。次に、定義した各特徴軸の値を計算し、それらの値で構成された評判情報の特徴ベクトルを生成する。ユーザ

1: <https://www.amazon.co.jp/>

は提案システムの任意の特徴軸を3つ選択する。特徴ベクトルの選択された特徴軸に対応する値を座標として、3つの特徴軸からなる3次元空間に評判情報をマッピングする。ユーザは3次元空間に存在する評判情報を自由に視点を操作しながら閲覧することが可能であるため、複数の特徴をまとめて見ることができる。

提案システムの有用性を検証するため、本稿では被験者を用いて Amazon.co.jp の評判情報閲覧インタフェースとの比較実験を行う。被験者は各システムを用いて設定した課題に取り組み、課題終了後に商品への理解や購買意欲の変化に関するアンケートに答える。また、提案システムを用いた評判情報の閲覧においてどの特徴軸が有用であるかを検証するため、被験者の好きな商品を閲覧させ、実験後にどの特徴軸が有用だと思ったかアンケートを行う。

本稿の構成は以下の通りである。2節では関連研究について述べる。3節では評判情報の可視化システムについて述べ、4節では特徴軸について述べる。5節では提案する可視化システムの評価実験について述べる。6節でまとめる。

2 関連研究

谷本ら [1] は、評判情報の評価文を評価項目ごとに点数化し、可視化するシステムを提案した。この可視化システムは、商品全体としての評価項目ごとのスコア、評価文ごとの評価項目のスコアを表示する。しかし、本稿のように評判情報の複数の特徴を考慮して同時に可視化する仕組みはない。

平山ら [2] は、ユーザが任意に選択した評価項目に関する全評価文における好評や不評、有益な文章を可視化するシステムを提案した。そのシステムでは評価項目をノードとし、評判情報の集合における共起関係と極性を無向グラフとして可視化する。評価項目同士の共起と極性の関係をグラフ構造でみせることにより、ユーザは気になる評価項目がどのような内容で評価されているのか一目で把握できる。また、評判情報の全体から、評価文に記載された評価項目に関する文から極性の正、負を抽出し、ポジティブな評価、ネガティブな評価で集計した結果を円グラフで表示することにより、ユーザは評価項目の全体としての評価傾向を知ることができる。しかし、この可視化システムでは、評判情報の特徴として、評価項目の極性しか可視化しておらず、その評判情報の信頼性や希少性等の特徴を考慮していない。

斎藤 [3]、小川ら [4] は自己組織化マップ (Self-Organizing Map; SOM) をテキストデータに適用し、評判情報の分布の傾向を可視化した。小川らは、k-means++法 [5] を用いて評判情報をクラスタリングし、SOM を用いて2次元空間上に評判情報を写像した。小川らは [4] で、時系列情報や性別情報などを用いて評判情報をフィルタリングし、フィルタリングされた評判情報の特徴的なクラスタを抽出して、そのクラスタにおけるキーワードを表示した。クラスタに含まれる評判情報が多いほど、その商品の特徴をよく表すクラスタであるとして、当該クラスタのキーワードを大きく表示した。ユーザは商品の評判情

報でよく使われるキーワードを時系列で表示したり、投稿者の性別ごとの傾向を把握したりすることができる。しかし、特定の条件におけるキーワードしか表示されないため、商品購買のための判断材料として、ユーザが好みの条件を複数用いて評判情報を探するのは難しい。

3 提案する評判情報可視化システム

3.1 システム概要

提案する評判情報可視化システムのユーザインタフェースの実装では、Facebook²コミュニティが開発した JavaScript ライブラリである React³、3次元コンピュータグラフィックスの描画には JavaScript ライブラリである three.js⁴、グラフの描画には Recharts⁵を用いる。またバックエンドには、非同期サーバゲートウェイインタフェースで Python を用いて処理する FastAPI⁶を用いた。

3.2 インタフェースの構成

評判情報可視化システムのインタフェースを図2に示す。図2の各部の詳細を以下に説明する。

- 可視化部では、画面中央に、赤、青、緑の軸が交差している。これらの軸がユーザが軸選択部で選択した特徴軸を表す。軸の両端にそれぞれ軸ラベルが表示されている。例えば、「極性軸」の場合、軸の正方向に「ポジティブ」、負方向に「ネガティブ」、「評価項目関連性軸」は評価項目との関連性を表しており、軸の正方向に「関連が強い」、負方向に「関連が弱い」の軸ラベルが設定されている。また、この空間の青色の点が3次元空間にプロットされた個々の評判情報を表す。青色の点をクリックすると、赤色の点に変わり、「選択した評判情報」であることを示す。ユーザは画面をクリックやドラッグすることで、自分の視点を調整でき、3次元空間を自由に閲覧できる。

- 可視化部において青色の点をクリックした際に、画面右側に評判情報詳細表示部が表示され、評判情報の詳細として、「選択した評判情報」に関する「タイトル」、「5段階評価」、「公式サイトへのリンク」、「投稿日時」、「参考になった人数」、「評価文」が表示される。

- 画面左上の設定部では可視化する評判情報のページ数を設定する。ページとは、Amazon.co.jp のサイト上で評判情報を閲覧する際に表示される評判情報が並べられたものであり、ページが複数存在する場合、1ページあたり10の評判情報が含まれる。例えばページ数を10に指定した場合、Amazon.co.jp のサイト上で商品の評判情報のページ数が10ページを超えていれば100件の評判情報を取得し解析することが可能である。評判情報は商品により投稿数が異なり、1000件を超えることもある。可視化する評判情報が多すぎると探しにくいいため、解析に用いる評判情報数は任意の数に調整できる。提案システムに

2: <https://www.facebook.com/>

3: <https://reactjs.org/>

4: <https://threejs.org/>

5: <https://recharts.org/en-US>

6: <https://fastapi.tiangolo.com/>

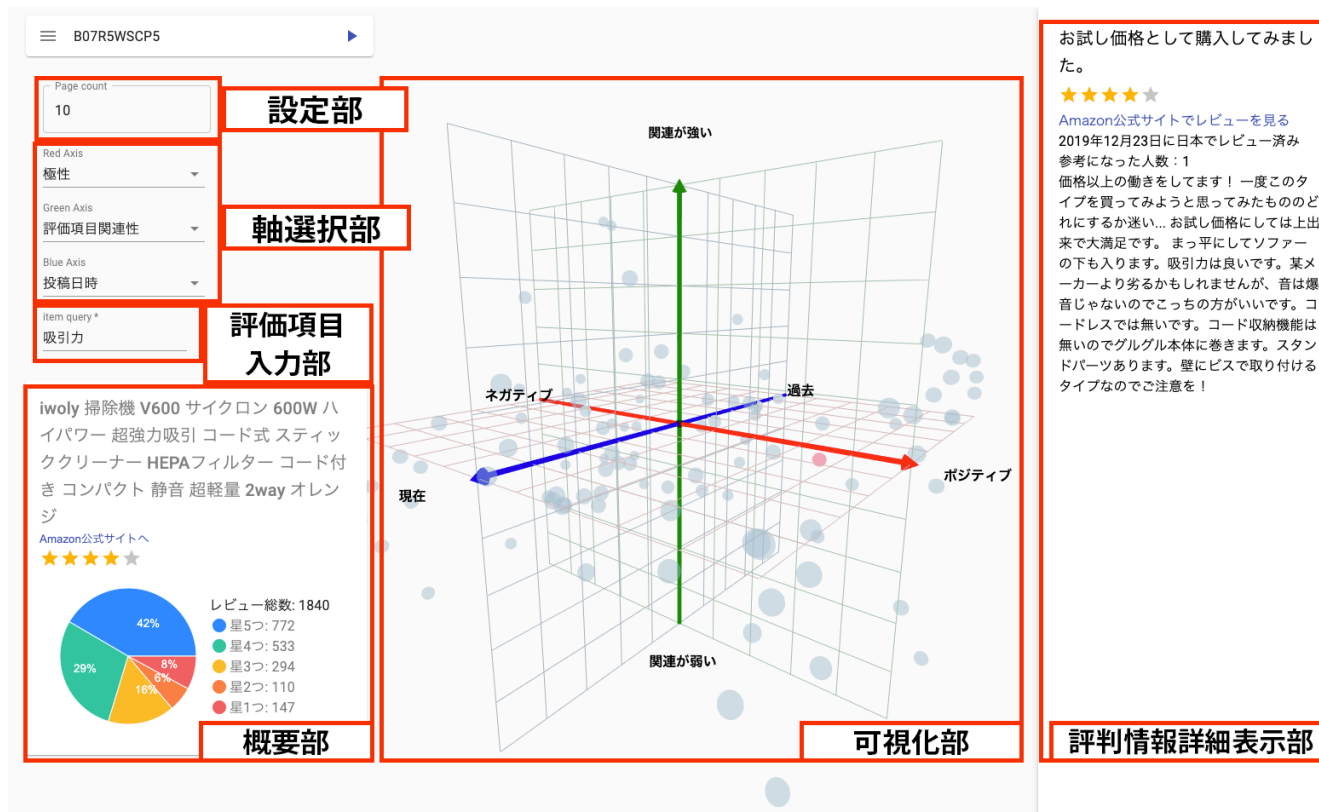


図 2 評判情報可視化システムの表示例
(Amazon.co.jp のサイクロン式掃除機の評判情報を表示)

おける評判情報の表示数には特に制限はない。

- 画面左側の軸選択部では、可視化に用いる赤色の軸、青色の軸、緑色の軸に対して、任意の特徴軸を 3 種類選択できる。この特徴軸については 4 節で詳しく説明する。
- 軸選択部で評価項目関連性軸を選択した場合のみ、軸選択部の下に評価項目入力部が表示される。ユーザは任意の評価項目を入力し、もう一度実行ボタンを押すことで、入力した評価項目について評判情報を解析する。図 2 では、「吸引力」となっている。
- 画面左下の概要部には、現在表示している評判情報の商品名、商品の評判情報全体の 5 段階星評価、評判情報の総数、5 段階ごとの評判情報数を円グラフで示している。

3.3 提案システムの利用例

提案システムの利用例について、Amazon.co.jp に掲載されているサイクロン式掃除機の評判情報を可視化した図 2 を用いて説明する。

サイクロン式掃除機の購入を検討しているユーザがいると仮定する。まず、取得したいページ数を設定部に入力する。次に、Amazon.co.jp の商品ページより取得できる ASIN⁷を画面左上の入力フォームに入力し、三角形の実行ボタンをクリックすると、システムは評判情報を取得し解析する。解析が終わる

と、可視化部に解析された評判情報がプロットされる。ユーザはこの 3 次元空間で評判情報を探す。この時、軸選択部で好みの特徴軸を何度でも選択し直して評判情報を並べ替えられる。評判情報の点をクリックすると、評判情報の詳細が画面右側に表示され、ユーザは評判情報の詳細を閲覧できる。

4 特徴軸

提案システムで評判情報を可視化する際に用いる各特徴軸について以下で説明する。各特徴軸の値は、計算結果が $[-1, 1]$ となるように正規化する。

4.1 極性軸

評価文の感情極性を表す。値が大きければポジティブ、値が小さければネガティブな内容の評価文であることを示す。軸ラベルは正方向が「ポジティブ」、負方向が「ネガティブ」と設定している。

4.1.1 目的

商品購買の意思決定をするに当たり、ポジティブな評価文やネガティブな評価文を読むことは重要であるため、極性軸を導入する。

4.1.2 実装方法

提案システムでは、感情極性推定に Amazon Comprehend [11] の Detect Sentiment メソッドを用いる。Amazon Comprehend の Web API に感情推定したいテキストで要求すると、表 1 に示す入力文に対する「Mixed」、「Nega-

7: 「Amazon Standard Identification Number」の略で、Amazon グループが取り扱う、書籍以外の商品を識別する 10 けたの番号である。https://www.amazon.co.jp/gp/help/customer/display.html?nodeId=201889580

表1 Amazon Comprehend の Web API の返り値

	概要
Mixed	入力文に対するポジティブ、ネガティブの混合された感情の検出精度の信頼水準
Negative	入力文に対するネガティブな感情の検出精度の信頼水準
Neutral	入力文に対するニュートラルな感情の検出精度の信頼水準
Positive	入力文に対するポジティブな感情の検出精度の信頼水準

「Mixed」, 「Neutral」, 「Positive」それぞれの評価スコアが返り値として得られる。極性軸の値を定めるため、表1の返り値の Positive の評価スコアを *PositiveScore*, Negative の評価スコアを *NegativeScore* として、式(1)のように *PolarityScore* を算出する。

$$PolarityScore = PositiveScore - NegativeScore \quad (1)$$

可視化する際は、得られた *PolarityScore* を正規化した値を用いる。

4.2 信頼性軸

評判情報の信頼性の度合いを表す。値が大きければ信頼性が高く、値が小さければ信頼性が低い評判情報である。軸ラベルは正方向が「信頼性が高い」、負方向が「信頼性が低い」と設定している。

4.2.1 目的

近年の EC サイトでは、ユーザが閲覧している評判情報が有用であると感じた場合に、その評判情報を評価する仕組みが用意されていることが多い。例えば、楽天市場⁸の評判情報では「参考になった」ボタンをクリックすることで、評判情報を評価できる。また、「参考になった」ボタンをクリックした人数は「参考になった数」として表示される。Amazon.co.jp でも同様に、「役に立った」ボタンをクリックすることで評判情報を評価できる。また、評判情報の詳細に「243 人のお客様がこれが役に立ったと考えています」のような表記で「役に立った数」が表示される。本稿では、第三者が評判情報を有用だと評価したこのような数のことを「参考になった数」と呼ぶ。

評判情報は誰でも投稿できるため、信頼できないものも多く存在する。どの程度評判情報を信頼できるかを可視化するため、この参考になった数に基づく信頼性軸を導入する。

4.2.2 実装方法

評判情報は参考になった数が多いほど、信頼できると考え、信頼性軸では、可視化の際に参考になった数を正規化した値を用いる。

4.3 希少性軸

評判情報の希少性を表す。値が大きければ希少な、値が小さ

ければ一般的な評判情報を表す。軸ラベルは正方向が「希少」、負方向が「普通」と設定している。

4.3.1 目的

評判情報は多くの場合似た内容になることが多いが、商品に精通する投稿者は他の投稿者とは違う視点で評判情報を投稿していることがある。例えば、「パスタソース」は、「パスタにかける」というのが一般的な使い方だが、実はうどんやピザにかけても美味しいなど、本来の使い方ではないが有用な活用事例が書かれている場合がある。このような希少性が高い評判情報を閲覧することで、対象商品に対してユーザが今まで気づかなかった新たな視点を得ることが狙いである。

4.3.2 実装方法

Doc2Vec [7] を用いて対象商品のすべての評価文をベクトル化し、評価文のベクトル集合を得る。Doc2Vec の学習には、[9] の「みんなのレビュー・口コミ情報」より評価文 20 万件を用いる。Doc2Vec の学習に用いたハイパーパラメータは、Lau らの研究 [10] を参考に、ベクトルの次元数を 300、ウィンドウサイズを 5、Min Count を 5、Epoch 数を 600 回とした。

次に、得られた評価文のベクトル集合から各評価文がどれだけ離れているか相対的な距離を求める。相対的な距離の求め方としてマハラノビス距離がある。マハラノビス距離とは、任意の点がデータ群からどれだけ離れているかの距離を示すスカラー値である。

マハラノビス距離は評価文のベクトル集合の平均値ベクトルを用いて目的のベクトルとの相対的な距離を計算するが、本稿では外れ値を考慮して評価文の中央値ベクトルを用いる。ベクトル化した評価文を \mathbf{x} , そのベクトル集合の中央値ベクトルを $\tilde{\mathbf{x}}$, \mathbf{x} と評価文のベクトル集合の平均値ベクトルの分散共分散行列を Σ とすると、距離 d は式(2)で求められる。

$$d = \sqrt{(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}})^T \Sigma^{-1} (\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}})} \quad (2)$$

希少性軸では、距離 d の値を正規化した値を用いる。

4.4 評価項目関連性軸

ユーザが指定した評価項目と、評価文の関連性を表す軸である。値が大きければ評価項目と評価文の関連性が強く、小さければその関連性が弱い。軸ラベルは正方向が「関連が強い」、負方向が「関連が弱い」と設定している。

4.4.1 目的

EC サイトによっては予め、評価項目が表示されている。例えば Amazon.co.jp の商品ページでは、図1のように評価項目ごとに5段階評価がされている。しかし、ユーザが知りたい評価項目が存在しない場合がある。そこで、ユーザが自由に設定した評価項目との関連性を示す軸を定義する。ユーザは検索と同様に、自分の知りたい評価項目について書かれている評価文を探せる。例えば、「サイクロン掃除機」の評判情報を閲覧する際に、ヘッドブラシの性能について評価している評価文を知りたい場合、評価項目入力部に「ヘッドブラシ」と入力して解析すると、「ヘッドブラシ」との関連性が強い評判情報が軸の正方向に、関連性が弱い評判情報が軸の負方向に表示される。「ヘッ

8: <https://www.rakuten.co.jp/>

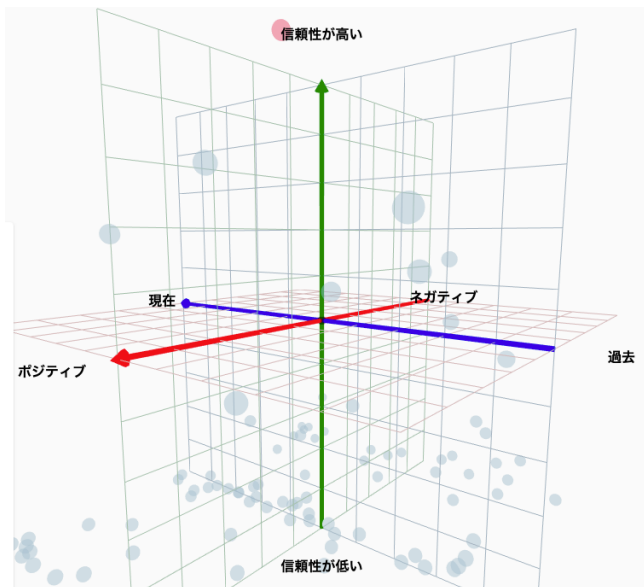


図3 特徴軸に「極性」,「信頼性」,「投稿日時」を設定した
評判情報可視化システム
(Amazon.co.jpのサイクロン式掃除機の評判情報を表示)

ドブラシ」との関連が強い評判情報を閲覧したい場合、軸の正方向にあるものを閲覧すればよい。

4.4.2 実装方法

栗原ら[6]は、Doc2Vecを用いて、映画の評価文をベクトル化し、Word2Vec[8]によって意味的に拡張した評価項目のクエリを用いて評価文との類似度を計算することにより、クエリと意味的に近い評価文をランキングする検索システムを提案した。本稿では、希少性軸の値を算出する際に求めた分散表現(4.3.2項参照)を用いて、評価文とユーザが評価項目として入力した文または単語を300次元のベクトルに変換し、これら2つのベクトル間のコサイン類似度を計算する。このコサイン類似度が高いほど、評価文と入力された評価項目との関連性が強いものとする。このとき得られるコサイン類似度を正規化した値を可視化の際に用いる。

4.5 投稿日時軸

評判情報の投稿日時を表す。値が大きければ現在、小さければ過去の評判情報である。軸ラベルは正方向が「現在」、負方向が「過去」と設定している。

4.5.1 目的

商品は改良されたり、時期によって利用目的が変わったりすることがある。そのため、評判情報の投稿日時は評判情報の選択において有用と考え導入する。

4.5.2 実装方法

投稿日時軸では、評判情報の投稿時刻をUNIX時刻へと変換した後、正規化した値を可視化の際に用いる。

5 評価実験

5.1節で提案システムを定性的に評価する。5.2節で被験者による提案システムの有用性の評価に関する実験について述

べる。5.3節で特徴軸の有用性の評価に関する実験について述べる。

5.1 提案システムの定性的評価

5.1.1 提案システムで可視化された評判情報の分析

ここでは、Amazon.co.jpサイトに掲載されているサイクロン式掃除機の評判情報を提案システムで可視化し、定性的に分析する。特徴軸に、「極性」、「信頼性」、「投稿日時」を設定し、2021年1月時点の評判情報100件を可視化した結果を図3に示す。

信頼性が低い評判情報が多く見られるが、これは一部の評判情報に「参考になった数」が集中しているためである。また、投稿日時軸の負の領域かつ信頼性軸の正の領域に評判情報が多く存在していることがわかる。これは、投稿されたばかりの評判情報は閲覧される絶対数が少ないため、評価が得られにくく、逆に投稿されて時間がたつと場合は多くの人が閲覧して評価が得られやすくなっているためである。

信頼性の高い評判情報は機能についての評価だけでなく、実際にユーザが直面した課題をどう解決したかについて書かれているものが多く見られた。また、信頼性の高い評判情報には実際に使用している動画や、画像つきのものが多く見られた。文章だけでなく、視覚的な要素が多いほど多くの人が参考にしている評判情報であることがわかる。信頼性の低い評価文の中にも参考になるものがあつた。これは、投稿されてまだ間もない評判情報には評価がつきにくいいため、実際には優れた内容であっても本稿で定めた信頼性軸の値は小さくなるからである。

5.1.2 Amazon.co.jpの評判情報閲覧インタフェースとの比較

Amazon.co.jpの評判情報閲覧インタフェースでは、検索機能、並べ替え機能、フィルタ機能が存在する。並べ替え機能では、Amazon.co.jp独自のアルゴリズムによるトップレビューの並べ替えや新しい順への並べ替えが可能で、フィルタ機能では星の数でフィルタリングしたり、画像と動画が存在する評判情報のみ表示したりできる。例えば、評判情報のヘッドブラシのネガティブな内容について知りたい場合は、検索に「ヘッドブラシ」、フィルタで「星1つのみ」を選択することでそのような評判情報が得られる。

しかし、表示されるのは評判情報を特定の条件で並べ替えたものをフィルタリングしたものであり、投稿日時や信頼性など複数の特徴を同時に考慮することはできない。

5.2 購買意欲の変化に関する評価実験

本評価実験では20代前半の6人(男性5人、女性1人)に実際に提案システムを使用させ、Amazon.co.jpの評判情報インタフェースと比較して、購買意欲がどのように変化するか実験する。

5.2.1 実験概要

本評価実験では、提案システムを用いて有用な評判情報が得られるか評価するため、被験者の購買意欲の変化等を調べる。提案システムの比較対象にはAmazon.co.jpの評判情報表示イ

ンタフェースを用いる。被験者は、各システムを用いて設定した課題に取り組み、課題終了後に課題に関するアンケートに答える。課題は、被験者に事前に設定した4つの商品の評判情報を提案システムと Amazon.co.jp のシステムを用いて閲覧させ、購買判断に関して有用と思う評判情報を5つ選ばせるものである。また、ここでの「有用な評判情報」には、ユーザが商品の概要欄を見ただけでは得られない商品への理解が深まる評判情報や商品への新しい気付きが得られる評判情報が該当する。

商品は表2のように設定した。被験者は新しい気付きが得られるかどうか、またその新しい気付きにより購買意欲が向上するかどうか回答する。商品は、同ジャンルでユーザがよく知る知名度の高い商品と知名度の低い商品を選択した。また、商品固有の特性によって購買意欲に差が生じないように、商品の5段階評価のバランスがなるべく同じ商品を選択する。本実験では以降、商品名のい・ろ・は・す 天然水 555ml × 24本を「いろはす」、Happy Belly 長期保存水 500ml × 24本を「Belly」、ソニー WH-1000XM3 を「ソニー」、Jabra Elite 85h を「Jabra」と記す。

実験の手順は以下の通りである。

(1) 6人の被験者を3人ずつグループA、グループBに分ける。

(2) 被験者は Amazon.co.jp 公式ページで各商品の概要を閲覧し、商品についての事前知識を得る。

(3) 被験者は評判情報閲覧前のアンケートに答える。

(4) グループAの被験者は Amazon.co.jp のサイトでいろはす、Belly の評判情報を、提案システムを用いてソニー、Jabra の評判情報を閲覧し、有用と思う評判情報を5つ集める。

(5) グループBの被験者は Amazon.co.jp のサイトでソニー、Jabra の評判情報を、提案システムを用いていろはす、Belly の評判情報を閲覧し、有用と思う評判情報を5つ集める。

(6) 被験者は評判情報閲覧後のアンケートに答える。

被験者が評判情報閲覧前と評判情報閲覧後の2回回答するアンケートの内容を表3に示す。また、評判情報閲覧後には表2の各商品について答えるアンケートの内容を表4に示す。

5.2.2 実験結果

表5は、評判情報閲覧前と閲覧後の「いろはすとBellyを比較してどちらの商品を購入したいと思うか」のアンケート結果を示している。評判情報閲覧前は被験者6人中6人がいろはすを選んだ。理由としては、「知っているから」「ブランドが有名だから」「飲んだことのある商品のほうが安心できる」などがあげられた。また、Bellyを知っているか質問したところ、知っ

表2 評価実験に用いる商品

商品名	商品ジャンル	知名度
い・ろ・は・す 天然水 555ml × 24本	水	高い
Happy Belly 長期保存水 500ml × 24本	水	低い
ソニー WH-1000XM3	ワイヤレスヘッドホン	高い
Jabra Elite 85h	ワイヤレスヘッドホン	低い

ていると答えた被験者は0人だった。評判情報閲覧後では被験者6人中3人がBellyを購入したいと答えた。また、提案システムを用いたグループBのほうがBellyを購入したくなった人数が多かった。Bellyを購入したい理由として、Amazon.co.jpを用いたグループAでは「いろはすと比較して星5の評判情報が多かったから」と評判情報の星の数に着目しているのに対し、提案システムを用いたグループBでは「災害用にはほしいと思った」「防災用にはほしいと思った」と商品の機能について着目している回答が多くみられた。

表6は、評判情報閲覧前と閲覧後の「ソニーとJabraを比較してどちらの商品を購入したいと思うか」のアンケート結果を示している。評判情報閲覧前は、ソニーを選択した被験者が4人、Jabraを選択した被験者が2人だった。評判情報閲覧前にソニーを購入したいと答えた理由としては「Jabraというブランドを知らなかった」「有名なメーカーのほうがいい」などソニーが有名で、Jabraを知らないという意見が多くあった。評判情報閲覧前にJabraを購入したいと答えた理由としては「バッテリーの持ちがよさそう」「ノイズキャンセリング機能の使用環境ごとに設定できる」という商品の機能に関する意見が多かった。

評判情報閲覧後は提案システムを用いたグループAではJabraを購入したいと考える人が1人増えた。Amazon.co.jpを用いたグループBでは評判情報閲覧前と変わらなかった。評判情報閲覧後にソニーを選んだ理由として、提案システムを用いたグループAでは「Jabraのネガティブな評判情報を見ると購買意欲が下がった」「両者ともしっかりとした評価文があり、差が変わることがなかった」という意見が得られた。Amazon.co.jpを用いたグループBでは「違いがわからなかったため、知っている会社が良かったと思った」という意見があった。評判情報閲覧後にJabraを選んだ理由として、提案システムを用いたグループAでは「ポジティブな評判情報を多く得られたため」という意見が得られた。Amazon.co.jpを用いたグループBでは「ノイズキャンセルが優れていると感じたため」「総合的に見て評価が高いから」という意見が得られた。

表3 評判情報閲覧前と評判情報閲覧後に答えるアンケート

No	内容	形式
1	いろはすとBellyを比較してどちらの商品がほしいと思うか	5段階評価
2	1の理由を答えよ	自由記述
3	ソニーとJabraを比較してどちらの商品がほしいと思うか	5段階評価
4	3の理由を答えよ	自由記述

表4 評判情報閲覧後に答える各商品についてのアンケート

No	内容	形式
1	商品への新しい気付きがあったか	5段階評価
2	商品への理解が深まったか	5段階評価
3	2.で理解が深まらなかったと答えた方について、その理由を述べよ	自由記述
4	商品の購買意欲が高まったか	5段階評価

表5 いろはすと Belly を比較してどちらの商品を購入したいと思うか

	評判情報閲覧前		評判情報閲覧後	
	いろはす	Belly	いろはす	Belly
グループ A (Amazon.co.jp)	3	0	2	1
グループ B (提案システム)	3	0	1	2

表6 ソニーと Jabra を比較してどちらの商品を購入したいと思うか

	評判情報閲覧前		評判情報閲覧後	
	ソニー	Jabra	ソニー	Jabra
グループ A (提案システム)	3	0	2	1
グループ B (Amazon.co.jp)	1	2	1	2

表7, 表8 に評判情報閲覧後に「商品の購買意欲が増したか」のアンケート結果をグループ別に示す。いろはすについては、提案システムを用いて評判情報を閲覧した場合のほうが購買意欲が増すという結果が得られた。また、Jabra については Amazon.co.jp で評判情報を閲覧したほうが購買意欲が増すという結果が得られた。

5.2.3 考察

評判情報閲覧前は、知名度の高いいろはす、ソニーを購入したいと答えた被験者が多かった。これは被験者が知名度の低い商品を買うのに抵抗があり、有名なブランドのものを選ぶ傾向があるためである。

表5 より評判情報閲覧後に Belly を購入したいと答えた被験者の割合は、Amazon.co.jp と比較して提案システムを用いて評判情報を閲覧した場合のほうが大きかった。評判情報閲覧後に Belly を購入したいと答えた理由として、Amazon.co.jp を用いて評判情報を閲覧した被験者は、商品の星の数などで判断しており、提案システムを用いて評判情報を閲覧した被験者は商品の詳細な特徴から判断していることがわかる。

提案システムを用いて評判情報を閲覧した後の「商品の購買意欲が増したか」の質問では、ワイヤレスヘッドホンと比較して水のほうが購買意欲が増した被験者が多かった。ワイヤレスヘッドホンの評価項目は、音質、ノイズキャンセリング性能、バッテリーの持ち、装着感など、ユーザのこだわりが強く影響するものだった。また、商品ページも詳細に書かれてあり、事前に商品の違いを把握できたため、評判情報を閲覧しても被験者の購買を促す効果が小さかった。一方水の評価項目は味、賞味期限の長さなど比較的単純なもので、ユーザのこだわりがワイヤレスヘッドホンと比較して少なく、被験者は商品ページを見るだけでは商品間にどのような違いがあるかを把握できていなかった。被験者は評判情報を閲覧して商品に詳しくなり、自分のニーズにあうかを見分けられるようになったため、意見を変えた被験者が多くなった。提案システムは水のように、ユーザのこだわりが少なく、特徴が比較的単純な商品において効果を発揮するといえる。

表7 商品の購買意欲が増したか (グループ A)

	Amazon.co.jp		提案システム	
	いろはす	Belly	ソニー	Jabra
とても増した	0	1	1	1
少し増した	0	1	0	0
どちらともいえない	1	1	1	0
あまり増していない	2	0	0	2
ほとんど増していない	0	0	1	0

表8 商品の購買意欲が増したか (グループ B)

	提案システム		Amazon.co.jp	
	いろはす	Belly	ソニー	Jabra
とても増した	1	2	0	1
少し増した	1	0	1	1
どちらともいえない	0	0	1	0
あまり増していない	1	0	0	1
ほとんど増していない	0	1	1	0

5.3 各特徴軸の有用性の評価実験

本評価実験では20代前半の6人(男性5人, 女性1人)に実際に提案システムを使用させ、どの特徴軸が有用であるか評価するため実験する。

5.3.1 実験概要

本実験では、特徴軸を評価するため提案システムを用いて設定された課題に取り組み、実験終了後にアンケートを実施する。課題は、被験者に任意の商品を選択させ、事前に被験者に得たい情報を設定させ、その得たい情報を得るまで提案システムを使用して商品の評判情報を閲覧させる。その後、被験者に表9に示す8項目のアンケートに答えさせた。

5.3.2 実験結果

「商品に対してどのような情報が得たいか」という質問に対して、被験者は商品の機能を求めているという回答が多かった。例えば、パソコンを選択した被験者は、得たい情報として「処

表9 各特徴軸の評価実験アンケート

No	内容	形式
1	商品に対してどのような情報が得たいか? (実験前実施)	自由記述
2	商品に対して得たい情報は得られたか?	二択
3	2で得られなかったと回答した方について、 どういった点が不足していたか?	自由記述
4	2で得られたと回答した方について、 どの特徴軸を選んだときに得たい 情報が得られたか?	特徴軸を 複数選択可
5	4で選んだ特徴軸はどういった点で 効果があると思うか?	自由記述
6	2で「得られた」と回答した方について、 どの特徴軸の組み合わせ のときに得たい情報が得られたか?	特徴軸を 3つ選択
7	6で選んだ特徴軸の組み合わせは、 どういった点で効果があると思うか?	自由記述
8	あったらいいと思う特徴軸が あれば答えよ	自由記述

理のスピード」と回答していた。

表 10 は、「商品に対して得たい情報は得られたか？」のアンケートの結果を示している。得られたと答えた被験者は 6 人中 3 人、得られなかったと答えた被験者は残りの 3 人であった。得られなかった理由として、「評判情報数が少ない」、「評価項目関連性軸で関連する評判情報をうまく得られなかった」、「他商品との比較ができなかった」などの意見があった。

表 11 は、「どの特徴軸を選んだときに得たい情報が得られたか？」のアンケートの結果を示している。信頼性軸が最も多く、回答者の 3 人中 3 人が選択した。次に多く選ばれたのは極性軸、評価項目関連性軸の 2 つで、回答者の 3 人中 2 人が選択した。また、選んだ特徴軸がどのような点で効果があったかという質問に対しては、「自分の求める評価項目に対して実際に評価しているユーザの声が聞ける」「気になるワードで検索できて、信頼性が高い批評をポジティブ、ネガティブ交互に閲覧できる」などの回答があった。

5.3.3 考 察

「商品に対して得たい情報は得られたか？」のアンケートでは、得られなかったと回答した被験者の理由として、「評判情報数が少ない」の回答があった。これは、評判情報数が少ない場合、得たい情報が存在しない場合や、システムを使わずに全ての評判情報を閲覧できるため、今回の実験には適していなかった。

「どの特徴軸を選んだときに得たい情報が得られたか？」のアンケートでは、すべての被験者が信頼性軸と回答した。これは、信頼性の高い評判情報はすでに多くのユーザが有用だと評価しているため、信頼性が高い評判情報を閲覧することで役に立つ評判情報が得られた。また、信頼性軸の次に多くの被験者が選択したのは極性軸と評価項目関連性軸の 2 つであった。被験者の多くは、商品の評価項目に対してポジティブな評判情報、ネガティブな評判情報の両方を閲覧していた。この探し方においては、極性軸、評価項目関連性軸が有用であった。

6 ま と め

本稿では、評判情報を閲覧する際に有用と考える特徴軸を定義し、ユーザが任意に選択した特徴軸で構成される空間に評判情報をプロットすることにより、複数の特徴を同時に考慮しながら評判情報を閲覧できる可視化システムを提案して実装した。提案システムでは、評価項目関連性軸に任意の評価項目を設定でき、またユーザのニーズに合わせて複数の特徴軸を組み合わせて評判情報を閲覧できる。

実験では、提案システムを定性的に評価するとともに、提案システムの有用性を検証するため、被験者 6 人による被験者実験を実施した。被験者は提案システムと Amazon.co.jp の評判情報閲覧インタフェースで評判情報を閲覧し、有用だと思う評判情報を 5 つ集め、評判情報閲覧前後で購買意欲に変化があったかなどのアンケートに答えた。提案システムは Amazon.co.jp の評判情報閲覧インタフェースと比較して、知名度が低く、またユーザのこだわりが少ない商品において、購買意欲を高める効果があるという結果を得た。

表 10 商品に対して得たい情報は得られたか？

得られた	得られなかった
3	3

表 11 どの特徴軸を選んだときに得たい情報が得られたか？

極性	信頼性	希少性	評価項目関連性	投稿日時
2	3	0	2	1

また、提案した各特徴軸を評価するため、被験者に任意の商品を選択させ、提案システムを用いて評判情報を閲覧させる実験を実施した。その結果、被験者 6 人のうち 3 人が提案システムを用いて得たい情報を得ることができたと答えた。また、極性軸、評価項目関連性軸、信頼性軸が評判情報を閲覧する際に有用な特徴軸として、高く評価された。

謝 辞

本稿では国立情報学研究所の IDR データセット提供サービスにより楽天株式会社から提供された「楽天データセット」を利用した。ここに記して感謝する。

文 献

- [1] 谷本融紀, 太田学, “評価属性を考慮した評判情報の可視化”, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-DBS-151, No.14, pp.1-8, 2010.
- [2] 平山拓央, 湯本高行, 新居学, 佐藤邦弘, “語の共起と極性に基づく商品レビュー閲覧支援システム”, 情報処理学会研究報告, 2012-DBS-155, pp.1-9, 2012.
- [3] 斎藤史哲, “Web カスタマーレビュー文の理解支援を目的とした自己組織化マップによる評価分布の可視化法”, J Jpn Ind Manage Assoc Vol.65, No.3, pp.180-190, 2014.
- [4] 小川和晃, 田村哲嗣, 速水悟, “商品レビューにおける時系列情報に着目したクラスタ分析と可視化”, 2016 年度人工知能学会全国大会, 2016.
- [5] David Arthur, Sergei Vassilvitskii, “kmeans++: The Advantages of Careful Seeding”, ACM-SIAM, pp.1027-1035, 2007.
- [6] 栗原光祐, 莊司慶行, 藤田澄男, artin J. D`urst, “Doc2Vec 手法による映画レビューサイトからのクエリと意味的に類似した評価表現の発見”, DEIM Forum 2019 C4-2, 2019.
- [7] Quoc Le and Tomas Mikolov, “Distributed representations of sentences and documents”, In Proc. of the 31st ICML - Vol. 32, pp. II-1188-II-1196, 2014.
- [8] Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean, “Distributed representations of words and phrases and their compositionality”, In Proc. of the 26th NIPS - Vol. 2, pp. 3111-3119, 2013.
- [9] 楽天株式会社, “楽天市場データ”, 国立情報学研究所情報学研究データリポジトリ (データセット), <https://doi.org/10.32130/idr.2.1>
- [10] Jey Han Lau, Timothy Baldwin, “An Empirical Evaluation of doc2vec with Practical Insights into Document Embedding Generation”, In Proceedings of ACL Workshop on Representation Learning for NLP, 2016.
- [11] Amazon Web Service, Inc. “Amazon Comprehend - Developer Guide”, 2019.