

# 複数評価文書を用いた極性判定とその判定理由の提示による 消費者購買行動システムの提案

森井 庸介<sup>†</sup> 櫻 惇志<sup>††</sup> 波多野賢治<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 同志社大学文化情報学部 〒 610-0394 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3

<sup>††</sup> 同志社大学大学院文化情報学研究科 〒 610-0394 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3

E-mail: <sup>†</sup>bih0129@mail4.doshisha.ac.jp, <sup>††</sup>keyaki@ilab.doshisha.ac.jp, <sup>†††</sup>khatano@mail.doshisha.ac.jp

あらまし 本研究では消費者の購買行動を支援するため、消費者の生の声を反映させた消費者購買行動システムを提案する。評価文書とは電子商取引サイト上などに存在するレビュー文のことを指し、これらはユーザが商品を選択する際に非常に有用な情報の一つである。その反面一つの商品に対して多くの評価文書が存在するため全ての評価文書を把握するには多大な労力を要するうえ、それら全ての評価文書がユーザにとって有用であるとは限らないといった問題が存在する。そのため、評価文書をユーザにとって理解しやすい形に要約を行う技術である評判分析に関する様々な研究が行われている。しかしながら従来の評判分析では情報の集約化を行う研究が主流に行われているが、情報の集約化を行うことで商品に対する消費者の生の声が欠落する、といった問題点が存在するためユーザの購買行動を十分に支援できているとは限らない。そこで本研究では複数の評価文書から抽出された評価視点を含む文に対して、単語の極性が付与された辞書を用いて肯定・否定の分類を行い、それら分類の判定理由の提示を行う。肯定・否定の分類を行い、その判定理由を提示することでユーザは対象商品の長短所に対する消費者の各意見を把握することが可能になりユーザの購買行動の支援につながる。

キーワード 評価文書, 評価表現辞書, 文書抽出

## A Support System of Buying Behavior Using a Dictionary Constructed from Customer Reviews

Yousuke MORII<sup>†</sup>, Atsushi KEYAKI<sup>††</sup>, and Kenji HATANO<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Faculty of Culture and Information Science, Doshisha University

1-3 Tatara Miyakodani, Kyotanabe, Kyoto 610-0394, Japan

<sup>††</sup> Graduate School of Culture and Information Science, Doshisha University

1-3 Tatara Miyakodani, Kyotanabe, Kyoto 610-0394, Japan

E-mail: <sup>†</sup>bih0129@mail4.doshisha.ac.jp, <sup>††</sup>keyaki@ilab.doshisha.ac.jp, <sup>†††</sup>khatano@mail.doshisha.ac.jp

### 1. はじめに

近年、インターネットの普及に伴い電子商取引サイトが急増している。電子商取引サイトとは Amazon.com<sup>(注1)</sup>や楽天市場<sup>(注2)</sup>といった、インターネット上で商取引が行えるサイトの総称であり、2010年には「この1年にネットショッピングを利用した人」を対象に行ったアンケートで一年の平均利用回数 13.6回、平均合計金額 11.3万円との調査報告 [9] がなされており、

市場として確立されてきている。電子商取引サイトは大量の商品を扱うことが可能な反面、その大量の商品群からユーザが欲しいものを選択するために多大な労力を要する。例えばデジタルカメラを購入したいとき、楽天市場であると 974 件のデジタルカメラが登録されており (2011 年 2 月 11 日現在)、これらの商品から購入する商品を選択するには大量のデジタルカメラの情報が必要になる。このように電子商取引サイトでユーザが適切な商品を選択するには商品情報を提示するのみでは不十分であり、なんらかの情報を用いてユーザの商品選択を手助けする必要がある。

ユーザの購買行動を支援するため評判分析に関する研究が盛

(注1): <http://www.amazon.com/>

(注2): <http://www.rakuten.co.jp/>

んに行われている。評判分析とは評価文書(レビュー文)をユーザにとって理解しやすい形に要約を行う技術のことであり、要約を行うことでユーザは雑多な情報から有用な情報を効率よく取得することができ、ユーザの購買行動を支援につながる。実際に電子商取引サイト利用者の81%が商品レビューを参考にしており、また71%の利用者はカスタマーレビューによって気持ちよく適切な商品を買求めることができるとの調査結果[8]も出ており、評価文書を要約して提示することはユーザの商品選択に対して非常に有益なものであるといえる。しかしながら従来の評判分析では情報の集約化を行う研究が主流に行われているが、情報の集約化を行うことで商品に対する消費者の生の声が欠落する、といった問題点が存在するためユーザの購買行動を十分に支援できていないとは限らない。

そこで本研究では消費者の生の声を反映させた消費者購買行動システムを提案する。本システムでは対象商品に対する複数の評価文書を評価表現辞書と呼ばれる評価表現に関して極性が付与されている辞書を用いて、商品の主要な観点(以下、評価視点と表現する)ごとに肯定・否定の分類を行い、それら分類の判定理由の提示を行う。またシステムを構築するにあたり、文脈と単語の共起関係を利用した評価表現辞書構築法と、同じく単語の共起関係を利用した判定理由の抽出法を提案する。本システムを利用することでユーザは対象商品の長短所に対する消費者の生の声を把握することが可能になりユーザの商品選択の手助けになる。

## 2. 関連研究

本研究で扱う評判分析には、評価視点に基づく評判要約と機械学習や評価表現辞書を用いて行う肯定・否定の分類が存在する。本節では評価視点に基づく評判要約と評価表現辞書構築に関する研究を紹介する。

### 2.1 評価視点に基づく要約

現在、評判分析の中でも「評価視点に基づく評判要約」が主流になっている[1]。評価視点とは対象商品の特徴的な要素を表している単語のことで、例えば iPod であると「音質」や「デザイン」、「画質」などの単語が該当する。最も基本的な評価視点の抽出法としては名詞の出現頻度を利用した手法であるが、出現頻度だけでは評価視点に一般語が含まれるため、様々なフィルタリング手法を用いて精度の高い評価視点の抽出を行っている。評価視点の抽出法の一つに KeyGraph [12] によるアプローチが存在する。KeyGraph とは出現頻度の高い複数の単語とそれら全ての単語と共起関係にある単語を文書の特徴語として抽出を行う抽出手法である。出現頻度だけでなく共起関係を用いるため、評価文書中で出現頻度が低くないが特徴語である単語の抽出も行うことも可能である。しかしながら本研究では商品間の比較を行うことを最終的な目標としているため、評価文書中でより多くのユーザが言及している単語を特徴語とする。そのため KeyGraph を用いて抽出された出現頻度の低い特徴語、すなわちある商品にのみ付与されている情報は商品間の比較を行う際に有用でないと考える。したがって本研究では KeyGraph を利用することは不適切であると判断する。

これら評価視点を基に文書の抽出を行うが、抽出した文書そのまま羅列しては、結局大量の評価文書を読むことになりユーザの購買行動を支援できていないとは限らない。そこでパラメータ化[5]やスコア化[2]などにより複数評価文書を視覚的に理解しやすく集約する研究が存在する。しかしながら、視覚的に理解しやすくなった反面、消費者の生の声というものが欠落してしまうという新たな問題が発生する。

### 2.2 評価表現辞書構築

評価表現辞書とはある評価表現に対して肯定・否定のどちらかの極性が付与された辞書のことを言う。例えば、高村ら[7]の辞書では「良い」や「素晴らしい」などの語句に肯定極性が付与されており、「悪い」や「卑しい」などの語句に否定極性が付与されている。

評価表現辞書作成の手法は、那須川ら[4]が提案した文脈一貫性を利用した手法がある。文脈一貫性とは「文書中に評価表現が存在すると、その周囲に評価表現の連続する文脈が形成されることが多く、その中では、明示的されない限り、好不評の極性が一致する傾向がある」ことを指し、ある評価極性が既知である評価表現を含む文に対して、逆接の接続詞でつながっていたら極性が反転し、それ以外なら極性が等しくなるという仮定である。この仮定に基づき那須川らの手法では、少量の極性が既知である評価表現を種表現として用いて文の極性を判定し、さらに未判定の文に対して接続詞を用いて判定を行う。そして、判定された文を元に評価表現に対して極性の判定を行い、その極性を基に文中の表現の抽出を行う。これらの工程を繰り返して行うことで評価表現とその評価極性を評価表現辞書に登録を行う。

図1の評価文書を用いて那須川らの手法の説明を行う。なお、今回は種表現として「満足」という表現が肯定極性であることを前提とする。この例の場合、まず肯定表現である「満足」を

デジタルカメラなど不要だと思っていました。ところが、画像がきれいで、とても満足しました。何も文句を言えません。

図1 評価文書 A

含む「ところが、画像がきれいで、とても満足しました」という文に対して肯定極性が付与される(以下、肯定極性が付与された文を肯定文脈、否定極性が付与された文を否定文脈とする)。そして、この文の文頭には「ところが」という逆接の接続詞が存在するため、「デジタルカメラなど不要だと思っていました」という文は極性が反転し否定文脈であるといえる。このことから「デジタルカメラが不要」という表現は否定表現として登録される。また、「何も文句を言えません」という文は文頭に逆接を表す接続詞が存在しないため肯定文脈であると判定を行う。このことから「文句を言えません」という表現は肯定極性になるが、この文書には否定を表す文末表現が存在するため、「文句を言う」が否定表現として登録される。上記のような工程を評価文書全体にブートストラップ的に行い評価表現辞書を構築する。

しかしながら那須川らの手法では図2のような接続詞が存在

しない文書に対して極性判定の精度が低下するという問題点が考えられる。なお今回は種表現として「最悪」が否定極性であることを前提とする。この例の場合、否定表現である「最悪」

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。まあ値段が安いので当たり前な気がするが、しかし、この写真は最悪すぎる。

図 2 評価文書 A

を含む「しかし、この写真は最悪すぎる」という文は図 3 のように否定文脈であると判定される。また、この文の文頭に逆

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。まあ値段が安いので当たり前な気がするが、**しかし、この写真は最悪すぎる。**

**否定文脈**

図 3 種表現を用いた判定

接の接続詞である「しかし」が存在するため、直前の文である「まあ値段が安いので当たり前な気がするが」という文は図 4 のように肯定文脈であると判定される。したがって、「値段が安

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。**まあ値段が安いので当たり前な気がするが、**しかし、この写真は最悪すぎる。

**肯定文脈**

図 4 接続詞を用いた判定

い」という表現は肯定極性として登録される。次に、この文の文頭には逆接の接続詞が存在しないため「使ってみた感想として画素が低いといった点が目立った」という文は図 5 のように肯定文脈であると判定される。したがって「画素が少ない」と

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。まあ値段が安いので当たり前な気がするが、**しかし、この写真は最悪すぎる。**

**肯定文脈**

図 5 那須川らの手法の問題点

いう表現は肯定表現として登録される。しかしながら、デジタルカメラにおいて「画素が少ない」ことは否定表現であり、この判定は誤判定であるといえる。

このように那須川らの手法は接続詞が存在しない文に対する判定精度が低いといった問題が考えられる。

### 3. 消費者購買行動システムの構築

本研究では、ある商品に対する複数評価文書を評価視点ごとに肯定・否定の分類を行い、それら分類の判定理由を提示するシステムの構築を行う。評価視点ごとに提示を行うことでユーザは評価文書中で多く言及されている特徴に対する比較を容易に行うことができる。さらに評価視点ごとの肯定・否定の分類理由を提示することで評価視点に対して肯定意見、否定意見のどちらが多く存在するか量的な比較が可能だけでなく、判定理由を提示しているため消費者の生の声を欠落することなく把握することが可能になる。

本システムの構築の流れは図 6 のようになる。例えば「カメラ A」に対する複数評価文書に対して評判要約を行う場合、予め「カメラ A」が属しているカテゴリである「エレクトロニクス」に登録されている商品の評価文書を収集する。そして以下の流れに沿って構築を行う。

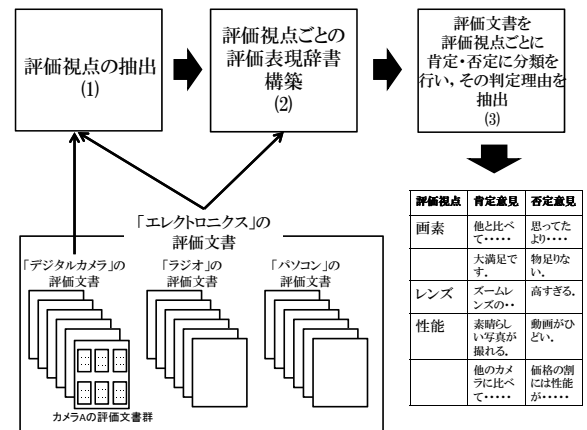


図 6 提案手法の一連の流れ

- (1) 「カメラ A」と同じ種類の商品である「デジタルカメラ」の評価文書とその上位カテゴリである「エレクトロニクス」の評価文書との比較を行い評価視点を抽出する
- (2) 「エレクトロニクス」に登録されている商品の評価文書から抽出された評価視点ごとの評価表現辞書の構築を行う
- (3) 構築された評価表現辞書を利用して「カメラ A」に対する評価文書を評価視点ごとに肯定・否定の分類を行い、それらの判定理由を提示する

以降、本システムの基盤技術である「評価視点の抽出法」と「評価表現辞書構築」に関して言及した後、本システムの特徴的な要素である「判定理由の抽出」に関して述べる。

#### 3.1 評価視点の抽出

本研究では評価視点を抽出するため(図 6(1))、まず評価を行う商品と同じ種類である商品群の評価文書に対して形態素解析を行う。本研究では Java のライブラリである Sen<sup>(注3)</sup>を実装し

(注3): <http://www.java.net/>

解析を行った。Sen で解析した形態素のうち下記のルールに該当する形態素を評価視点候補として抽出する。なお名詞が連続して続いた場合に関しては複合語として扱う。

- 名詞であること
- 代名詞でないこと
- レビューサイトのカテゴリ名になっていないこと

以上のルールをもとに抽出した名詞を評価視点候補とする。名詞の中から代名詞とレビューサイトのカテゴリ名(図6における「デジタルカメラ」)を除いたのは、これらの単語は評価視点として妥当でないと判断したからである。なぜなら、代名詞は「私」や「これ」「それ」など名詞を言い換えている言葉であり、文脈ごとに異なる概念を指すためである。また、レビューサイトのカテゴリ名は商品の分類を表しているのみであるため、商品の特徴を表す評価視点にふさわしくないと考える。同様に評価を行う商品と同じ種類である商品群が属するカテゴリ全体(図6における「エレクトロニクス」)の評価文書に対しても上記のルールをもとに評価視点の抽出を行う。そして、Scaffidiら[2]の手法を参考にそれぞれの評価文書から抽出された評価視点を比較し、どちらにも高頻度で存在する名詞を評価視点候補から省き、そのうえで評価視点候補内で出現頻度が高い名詞を評価視点とする。なぜならどちらに対しても高頻度で出現する名詞は一般的に広く使用されている名詞であり、これらの名詞は商品の特徴を表す評価視点妥当ではないと判断したからである。

### 3.2 評価表現辞書構築

本システムは評価視点ごとに評判文書を分類するため、従来のような一つの評価表現に対して極性を固定してしまう評価表現辞書では不十分である。例えば「高い」という評価表現は、「コスト」に対しては否定極性であるが「精度」に対しては肯定極性である。そのため本節では文脈によって極性が変化する表現に対しても分類を行える評価表現辞書の構築法を提案し、評価視点ごとの分類が可能である評価表現辞書の構築を行う(図6(2))。

本研究は2.2節の那須川ら[4]の手法に単語の共起関係を拡張して行う。まず、那須川らの手法と同様に、種表現と接続詞を用いて評価文書に対して極性を付与する。しかしながら、那須川らの手法では接続詞が存在しない文に対しての判定精度が低いため、接続詞が存在しない文に対して本提案である単語の共起関係を用いた判定を行う。共起関係にある単語は関連性の高い単語のため、「一つの評価文書において同じ単語及び共起関係に結ばれた単語同士の極性は関連性がある」という仮定をたて、この仮定を元に文に対して評価極性を付与していく。例えば、ある評価文書で「写真」に対して肯定的であれば、その評価文書では「写真」に対して常に肯定的であり、また評価文書中で「写真」と順接関係で出現する割合が高い単語に対しては「写真」と同一極性である肯定極性、評価文書中で「写真」と逆接関係で出現する割合が高い単語に対しては「写真」と反対極性である否定極性であると判断する。この手法を用いて極性を判定した文を利用して評価視点と係り受け関係にある単語を評価表現として評価表現辞書に登録を行う。

以降、図7の評価文書を用いて具体的な手順を示す。なお種表現として「最悪」が否定極性に登録されており、また「画質」が評価視点であるとする。図7の評価文書に対して那須川らの

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。まあ値段が安いので当り前な気がするが、しかし、この写真は最悪すぎる。

図7 評価文書 B

手法を用いて判定を行うと図8のようになる。次に評価視点で

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。まあ値段が安いので当り前な気がするが、しかし、この写真は最悪すぎる。

肯定文脈 否定文脈

図8 那須川らの手法の適用

ある「画素」を含む「使ってみた感想として画素が低いといった点が目立った」という文に対して単語の共起関係を利用して極性判定を試みる。今回の例では、評価視点である「画素」に対して共起関係にある単語を抽出する必要がある。共起関係にある単語を抽出するため、評価視点と同一文中に存在する単語を抽出し、それらの中で出現頻度の高いものを評価視点と共起関係にある単語として選択する。また選択した共起単語が評価文書中で評価視点と順接関係、または逆接関係のいずれの関係であるか判断する必要がある。今回の例では、「画素」と共起関係にある単語として「写真」が抽出され、またそれらが順接関係であるとする。したがって、図9のように「画素」を含む文は「写真」を含む文と同一極性の否定極性であると判定を行う。そして、極性が付与された文に対して係り受け解析を行い、

最近発売した一眼レフのデジカメである。使ってみた感想として画素が少ないといった点が目立った。まあ値段が安いので当り前な気がするが、しかし、この写真は最悪すぎる。

同一極性

図9 関係語を利用した判定

評価視点である「画素」と係り受け関係にある「少ない」を評価表現辞書に登録を行う。なお、文中に「ない」や「だが」といった極性を反転させる単語が存在した場合、その単語に従い極性を反転させる。

以上が評価表現辞書作成の一連の流れである。今回の評価表現辞書は表1のようになる。この工程を評価視点を含み、なお

表1 抽出結果

評価視点	肯定表現	否定表現
画素		少ない
値段	安い	

かつ従来手法では未判定である文に行う。なお肯定極性が付与された文、否定極性が付与された文のどちらにも出現する単語

については、以下の式 (1) で出現割合を求め、割合の高い極性を割り当てる。

$$\text{出現確率} = \frac{\text{単語の出現回数}}{\text{単語が出現するレビュー数}} \quad (1)$$

また、本稿では Amazon のカスタマーレビューを元に評価表現辞書の構築を行ったが、本提案は文書中の頻出単語、接続詞や共起関係を利用しているためあらゆる評価文書に対して評価表現辞書の構築が可能である。

### 3.3 判定理由の抽出

前節で構築した評価表現辞書を基に評価文書の分類を行い、それらの判定理由の抽出を行う (図 6(3))。分類を行う際は評価視点を含む文書に対して係り受け解析を行い、評価視点と係り受け関係にある形容詞、もしくは動詞の抽出を行い、それらの単語と評価表現辞書を照合する。例えば、評価視点である「性能」に対して「ある」が肯定表現として登録されており、また「性能」と「ある」が係り受け関係にあるとき、図 11 に対して分類を行うとこの評価文書は「性能」に対して肯定的な文書であると判定する。次にこれらの判定に対する理由部分の抽出を

#### 肯定意見

満足のいく性能があるデジタルカメラだと思います。レンズも上位機種に比べても引けをとらないです。何より値段がちょうど良いです。

図 11 評価文書分類

行う。本提案では判定理由の抽出は分類が行われている評価文書からのみ行い、極性判定が行われた文とその文に含まれている評価視点と共起関係にある単語を含む文を判定理由とする。例えば、先ほどの評価文書において評価視点である「性能」と「値段」、また「性能」と「レンズ」が順接の共起関係にあるとき、判定理由の抽出は図 12 のようになる。今回の例であると、

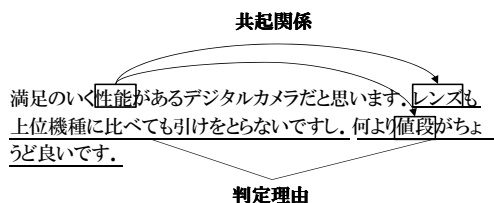


図 12 判定理由の抽出

評価視点である「性能」に対して肯定的であると判定が行われているため、共起単語である「値段」、「レンズ」を含む文も評価視点である「性能」に対して肯定的な理由として抽出を行う。

作成したシステムのキャプチャを図 10 に示す。商品選択後に各商品群ごとに設定された評価視点のいずれかを選択すると、レビュー中から各評価視点に関する記述を肯定と否定に分類し、その評価に対する判定理由と併せて提示する。本提案自体は各商品に対するレビューの要約を行うことを目的としているが、実際のシステム利用の場面を想定した場合にはある商品と他の商品が比較可能であることを期待することが予想されるため、横に並べて二つの商品の比較が行うことが可能なように実装を行った。

## 4. 評価実験

本節ではシステム構築の元になる評価表現辞書の精度測定と本システムの特徴である「評価視点ごとの肯定・否定分類、またその判定理由の提示」が実際に商品を選択する際に有用であるかの検証を行った。

### 4.1 評価表現辞書に対する精度測定

実験は Amazon.com の「エレクトロニクス」のカテゴリに属する 12,000 件の評価文書から構築したデジタルカメラに対する評価表現辞書を用いて行った。実験は六つの評価視点に対する評価表現の肯定・否定の分類精度と「文脈によって変化する表現」の肯定・否定の分類精度の測定を行った。前者の実験では 3.1 節で述べた手法を用いて抽出した単語のうち、デジタルカメラの比較を行う際に評価視点として妥当であると判断した上位六つの評価視点を利用した。そしてそれぞれの評価視点をを用いて評価文書中に存在する全ての係り受け関係にある評価表現に対する評価表現辞書の構築を行った。それらに対して手作業で構築した正解例を基に適合率、再現率及びそれらの調和平均である  $F$  値の算出を行い本提案の有用性を測定した。表 2 に本提案を用いた実験結果を、表 3 で那須川らの手法を用いた実験結果を記す。実験結果から本提案が拡張基的那須川らの手

表 2 六つの評価視点に対する肯定・否定の分類精度 (本提案)

対象	適合率	再現率	$F$ 値
肯定表現	30%	24%	27%
否定表現	18%	20%	19%
辞書全体	25%	23%	24%

表 3 六つの評価視点に対する肯定・否定の分類精度 (那須川らの手法)

対象	適合率	再現率	$F$ 値
肯定表現	24%	14%	18%
否定表現	19%	15%	17%
辞書全体	22%	15%	17%

法に比べ精度が上昇することが判明した。このことから評価表現辞書を構築する際に共起関係を用いることが有用であることが示唆された。

また本システムは評価視点ごとの分類を行うため、全ての評価表現に対して行った実験に加えて、文脈によって極性が変化する表現に対する肯定・否定の分類精度の測定も行った。なお本実験では評価視点として評価文書中に存在する全ての一般名詞を、また文脈によって極性が変化する表現としては、評価文書中で出現頻度が高かった「無い」「ある」「高い」「大きい」の四つを用いた。そしてそれぞれの評価視点に対して評価表現辞書の構築を行い前実験と同様に手作業で正解例を構築し、それらを基に適合率、再現率及びそれらの調和平均である  $F$  値の算出を行い本提案の有用性を測定した。表 4 に本提案を用いた実験結果を、表 5 で那須川らの手法を用いた実験結果を記す。実験結果から本手法は拡張元的那須川らの手法に比べ文脈に



図 10 購買行動システム

表 4 文脈によって極性が変化する表現に対する肯定・否定の分類精度 (本提案)

対象	適合率	再現率	F 値
肯定表現	26%	31%	28%
否定表現	5%	11%	7%
辞書全体	15%	24%	19%

表 5 文脈によって極性が変化する表現に対する肯定・否定の分類精度 (那須川らの手法)

対象	適合率	再現率	F 値
肯定表現	19%	29%	23%
否定表現	7%	8%	7%
辞書全体	13%	18%	15%

よって極性が変化する表現に対して分類を行うことが可能であることが証明された。しかしながら、否定表現が目立って低く、その理由として考えられることは種表現の選択に問題があったのではないかと考える。本実験では高村ら [7] の評価表現辞書に閾値を設定し種表現を選択した。しかしながら、高村らの辞書では否定表現に対する分類精度が低い傾向が見られ、このことが原因で否定表現の低下につながったのではないかと推測される。

#### 4.2 システムに対するユーザビリティ評価

前節で構築した評価表現辞書を用いたシステムに対して、従来の評価文書の提示を行うシステムを用意し、二つの商品から一つの商品を選択する際にいずれのシステムがより商品選択への手助けを適切に行うことが可能であるのか、30人の被験者に対して実験を行った。

なお、商品選択の際には、商品のメーカーや商品の色などで商品を選択されることを避けるために商品画像は提示せず、いずれのシステムにおいてもそれぞれの商品のレビューのみ提示する。従来システムは Amazon のレビューページをそのまま提示した (ブラウザを二つ用意)。比較する商品の組合せとしては

レビュー数と値段が近い商品同士を一組とし、デジタルカメラで四組の組み合わせを用意する。

被験者にはそれらの提示された情報を利用し購入したいほうの商品を決定してもらい、その後アンケートに回答してもらう。なおアンケートの内容としては、商品選択の選択速度を表す「選択速度」、提示された情報の正しさを表す「確信度」、システムの面白さを表す「没入度」、比較のしやすさを表す「使用感」、この四つに関する質問を 5 段階形式 (1-5, 得点が高いほどポジティブな感想) で用意した。

このような流れで実験を複数回行うが、四組のうち二組は提案システム、残る二組は従来システムによる実験を行った。なお本実験は評価被験者ごとにシステムによって比較する商品の組を入れ替えた被験者間実験 [11] である。

評価実験の結果を表 4 に示す。実験の結果、選択速度、没入

表 6 検定結果

質問内容	平均値 (従来)	平均値 (提案)	$P(T \leq t)$ 両側	有意差
選択速度	2.72	3.57	$1.25 \times 10^{-4}$	有り
確信度	2.80	2.88	$6.68 \times 10^{-1}$	無し
没入度	3.45	4.02	$1.67 \times 10^{-3}$	有り
使用感	2.27	3.58	$1.29 \times 10^{-8}$	有り

度、使用感において従来手法に比べ高い値を示した。また、平均値の差の検定 [10] を行った結果、検定統計量  $t$  値は有意水準 0.05 以下であったため、本システムは選択速度、没入度、使用感の面で従来システムより優れていることが証明された。このことから本提案は従来システムに比べてユーザの購買行動支援が可能であると言える。

その一方で、確信度においては値は向上したが有意差が見られなく、提示された情報の正しさという観点では従来手法と比べそれほど変わらないという結果が得られた。本システムで提示した情報は評価表現辞書を基に評価文書から抽出を行っている。従ってシステムを構築する際に利用した評価表現辞書の精度に問題があったことが提示情報の確信度を低下させた原因で

あると考えられる。

## 5. おわりに

本研究では消費者の購買行動を支援するため、評価視点ごとに抽出した文に対して肯定・否定の分類を行い、それらの判定理由である消費者の生の声の提示を行った。また分類を行う際、文脈を考慮した評価表現辞書の構築を行った。

結果として従来手法に比べ、選択速度、没入度、使用感の面で優れている結果が得られた。このような結果から本提案は従来手法に比べ消費者の購買行動の支援が可能であることが判明した。

しかしながら確信度においては、従来手法と比較してそれほど変わらないという結果が得られた。その原因としては、システムの基となる評価表現辞書の精度が不十分であることが考えられる。従って、今後はより精度の高い評価表現辞書を構築することで抽出する判定理由の精度向上につなげ、更にユーザにとって有用なシステムとすることを目指す必要があると考えられる。

謝辞 本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金若手研究(B)(課題番号:22700248)によるものである。ここに記して謝意を表す。

### 文 献

- [1] 鍛冶 伸裕, テキストからの評判分析と機械学習, 人工知能学会第73回人工知能基本問題研究会(SIG-FPAI), 2009
- [2] Christopher Scaffidi, Kevin Bierhoff, Eric Chang, Mikhael Felker, Herman Ng, Chun Jin, Product-Feature Scoring From Reviews, In Proceedings of the 8th ACM Conference on Electronic Commerce, pp.182-191, 2007
- [3] 高村 大也, 乾 孝司, 奥村 学, スピンモデルによる単語の感情極性抽出, 情報処理学会論文誌ジャーナル, Vol.47, No.02, pp.627-637, 2006
- [4] 那須川 哲哉, 金山 博, 文脈一貫性を利用した極性付評価表現の語彙獲得, 情報処理学会自然言語処理研究会(NL-162-16), pp.109-116, 2004
- [5] 立石 健二, 福島 俊一, 小林 のぞみ, 高橋 哲朗, 藤田 篤, 乾健太郎, 松本 裕治, Web 文書集合からの意見情報抽出と着眼点に基づく要約生成, 情報処理学会研究報告, NL-163, pp.1-8, 2004
- [6] 瀬藤 亮, 佐藤 哲司, 商品説明ページを用いた評価視点別評判情報提示システム, 電子情報通信学会データ工学研究専門委員会他共催, 第1回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2009), C6-5, 2009
- [7] 高村 大也, 乾 孝司, 奥村 学, スピンモデルによる単語の感情極性抽出, 情報処理学会論文誌ジャーナル, Vol.47, No.02, pp.627-637, 2006
- [8] The Nielsen Company, 81 PERCENT OF ONLINE HOLIDAY SHOPPERS READ ONLINE CUSTOMER REVIEWS, ACCORDING TO NIELSEN ONLINE, 2008
- [9] 富士通総研, インターネットショッピング 2010(ダイジェスト版), 2010
- [10] 稲垣 宣生, 数学シリーズ 数理統計学 改訂版, 裳華房, 2003
- [11] 山田 剛史, 村井 潤一郎, よくわかる心理統計, ミネルヴァ書房, 2006
- [12] 大澤 幸生, ベンソン ネルス E, 谷内田 正彦, 電子情報通信学会論文誌, D-I, 情報・システム, I-コンピュータ J82-D-I(2), 391-400, 1999