

極性辞書とワードクラウドを用いた商品レビューの可視化

毛利 勇摩[†] 寺田 実[†]

[†] 電気通信大学情報理工学研究所 〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

E-mail: [†]m1831156@edu.cc.uec.ac.jp, ^{††}terada.minoru@uec.ac.jp

あらまし インターネット通販等の普及により、商品につけられるレビューが大量に投稿されている。これに伴い商品の長所や短所を掴むために、レビューを読む時間が掛かるようになった。そこで本研究では、要点の把握を短時間で行うことが期待できるワードクラウドと、ポジティブな意見とネガティブな意見を分類・評価するために極性辞書を用いることでレビューを全て読む手間を減少できると考え、その二つを組み合わせる。係り受け解析を行って単語のペアを抽出し、ポジティブな単語ペアとネガティブな単語ペアを2つのワードクラウドで対比して表示することで、商品の要素に対してどのような評価がされているかを短時間で理解できるような文書要約の表現手法を提案する。

キーワード 情報要約、可視化、ワードクラウド、極性辞書

ていることがある。

1 はじめに

1.1 背景

近年では、インターネット通販等の普及により、商品につけられるレビューが大量に投稿されている。これに伴い商品の長所や短所をつかむために、レビューを閲覧する作業で時間を多く消費してしまう。そこで、その負担を減らすことが期待できる文書要約技術は盛んにおこなわれるようになった[1]。特に最近ではワードクラウドで可視化することが注目されており、文書要約との相性が良いため、そういった研究も行われている[3]。

1.2 目的

本研究では、一つの商品につけられる複数のレビューから、ポジティブな意見とネガティブな意見の概要が短時間でわかるようにすることを目的とする。短時間で把握するには、情報の取捨選択と情報の表示方法に工夫があるので、極性辞書とワードクラウドを用いる。

2 ワードクラウドの関連研究

2.1 ワードクラウド

あるテキスト内の単語を複数選出し、単語の頻出度合い等の評価値によって単語の配置や大きさを変化させて図示する手法であり、タグクラウドとも呼ばれる。

ワードクラウドの単語の重み付けである文字サイズは、一般的に単語の重みの値（その単語の出現頻度を用いることが多い）に比例する[9]。また、単語の表示方法を工夫することで複数のパラメータを表すことができる。文字サイズ以外に、文字色、表示位置は印象に残る単語かどうかに影響することが確認されている??。これらを組み合わせることで、単語の意味でグループ分けを行う研究も存在する??。

一画面で収まり、重要な単語が一目でわかるため、文書要約研究の大体の目的である利用者の読解時間の短縮と相性が良い。そのため、文書要約したものを可視化する手法として用いられ

2.2 ワードクラウドを用いた文書要約の研究

森田らの研究[4]では、投稿型レビューサイトからクローラーを通して得た情報から、ユーザーのリクエストに対応する商品の評判をタグクラウドで可視化している。これによって、タグクラウドを用いることでレビューを全て読むことなく評判を把握することを可能にしている。評価実験では、頻出の単語をリスト形式で表示したものとこのタグクラウド形式で表示したもので対照実験を行っている。この結果からタグクラウド形式のほうが商品の概要を簡単に把握できることがわかった。図1に価格ドットコムからノートパソコンのレビューをタグクラウドで表示した例を示す。

3 極性辞書の関連研究

3.1 極性辞書について

単語には正の印象と負の印象を持つものがある。その印象を数値化したものが極性であり、その極性を単語ごとに定義しリスト化したものを極性辞書と呼ぶ。極性値が正なら良い印象、負なら悪い印象であり、0ならば中庸となる。レビュー文では対象となる商品に対して、良い悪いで評価するため、単語の極

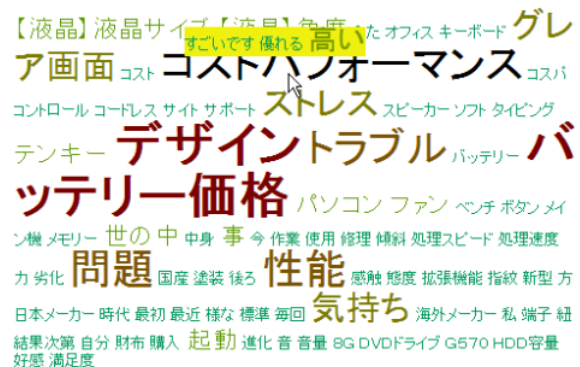


図1 タグクラウドを用いて可視化した評判情報の例[4]より

性値と関連する。

3.2 極性辞書を用いた文書要約の研究

Kasper らの研究 [5] では、ウェブ上のホテルに対するレビューを検索し、分析する手法を提案している。評価項目を 11 個に絞り、それについて言及しているレビュー文を構造化する。それらを極性評価を用いることでレビューの分類し、そのホテルに対する評価項目ごとに対象となるレビューの原文をメリットとデメリットを箇条書きで抜き出して表示する手法をとっている。

4 提案手法

4.1 概要

本研究では、対象となる商品のレビューから良い点と悪い点を浮き彫りにし、対比させて表示することで商品の特徴を短時間で理解できるようにする。本研究の二つの特徴を以下に示す。

- 単語ではなく二文節関係で表示
- 良い点と悪い点をそれぞれ別のワードクラウドで表示

二文節関係で表示することで、単語単体では判断がつかない情報を一目で理解できる。例えば、掃除機について「音」の単語だけでは良いのか悪いのか判別がつかないが、「音がうるさい」の二文節では欠点だと理解できる。

良い点と悪い点である商品の特徴をそれぞれ分けてワードクラウドで表示することで、商品の特徴の比較を容易にする。

この手法を実現するために、以下の 3 つのステップに分けて考える。

- 複数のレビューを係り受け解析を行う。
- 解析結果から二文節関係を評価する。
- 商品の長所と短所をそれぞれワードクラウド形式で表示する。

以下に各ステップの解説を記述する。

4.2 レビューの係り受け解析

複数の商品レビューを読み込み、CaboCha¹と MeCab²と mecab-ipadic-NEologd³を用いて係り受け解析を行う。係り受け解析は 1 レビューごとに行い、係り受け解析の結果は次のステップに渡す。

CaboCha とは日本語の係り受け解析器で、文から文節の係り受け関係を調べることができる。

MeCab とは形態素解析エンジンで、文を単語単位に区切ることができ、辞書を用いて単語を認識する。認識した単語は、品詞、活用形、読み方などを調べることができる。

mecab-ipadic-NEologd とは MeCab に用いる辞書で、ニュース記事やネット上で流行した単語が多く登録されており、固有表現に強い辞書である。

4.3 ペアの候補作成

係り受け解析は文章を文節で分割し、文節の係り先を調べる。

その係り先の関係を全て取り出し、もう一つ先の関係も取り出す。例えば、「掃除機は軽くてとても良いでしょう」の場合、「掃除機は」が「軽くて」に係るため、「掃除機は・軽くて」のペアを候補に登録する。次に、「軽くて」は「良いでしょう」に「とても」は「良いでしょう」に係るため、同様に「軽くて・良いでしょう」「とても・良いでしょう」を登録する。次に、「掃除機は」の係り先である「軽くて」の係り先の「良いでしょう」を取り「掃除機は・良いでしょう」のペアを取る。これらの文節のペアを二文節と呼び、ワードクラウドで表示する候補となる。例文を図示したものが図 2 となる。

なぜ係り受け解析で候補を取得するか説明する。例えば、「一文中での文節のペアの共起」を候補にとるよう考える。先ほどの「掃除機は軽くてとても良いでしょう」を例にとると、「掃除機・とても」の繋がりがないペアが候補に挙がってしまう。このような不適切な候補を消し、関連の深い文節の関係を取り出すため、係り受け木の根から葉に至る一本の枝の中での共起に注目した。

4.4 ペアの選定

4.4.1 概要

二文節の候補を全て評価しようとする、関係ない二文節が候補に上がってしまう。例えば、先ほどの「掃除機は軽くてとても良いでしょう」の文章ならば、「とても・良いでしょう」の候補は何に対して良いと述べているか分からない。そこで、どの対象について評価しているのか明確な二文節を選定する。

4.4.2 文節の主辞の決定

文節は 1 つ以上の単語で構成されており、その中で中核を成すものを主辞として扱う。主辞の選択は以下の品詞の中で上にあるものを優先する。同じ優先度の単語が複数ある場合と、該当する単語が無い場合は、係り受け解析の結果の主辞をそのまま選択する。ただし、例外として単語単体で意味があまりない「なる」「ある」「こと」「する」「できる」は以下のどれにも当てはまらないようにする。

- 固有名詞 (ロンドン、太郎など)
- 一般名詞 (外国、若者など)
- 自立動詞 (見る、食べるなどの単体で意味が通る動詞)
- 自立形容詞 (軽い、美しいなど単体で意味が通る形容詞)
- サ変接続名詞 (発言、行動など後ろに「する」「できる」がつけられるもの)
- 副詞可能名詞 (全員、深夜など時間や割合などを表す名詞)

例として、「掃除機は」「良いでしょう」の文節を見てみる。各

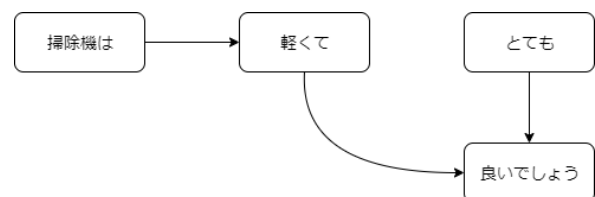


図 2 「掃除機は軽くてとても良いでしょう」の係り受け関係

1 : <https://taku910.github.io/cabocha/>

2 : <https://taku910.github.io/mecab/>

3 : <https://github.com/neologd>

文節を品詞分解すると「掃除機・は」「良い・でしょ・う」となる。各単語の品詞と対応させたものを図.3 に示す。「掃除機・は」は「掃除機」が主辞となり、「良い・でしょ・う」は「良い」が主辞となる。

4.4.3 単語の極性値

単語を極性値で評価するために、乾・鈴木研究室の日本語評価極性辞書 [7][8] を用いる。この辞書は用言編と名詞編の 2 種類存在する。用言編では「ネガ (経験)」「ネガ (評価)」「ポジ (経験)」「ポジ (評価)」の 4 種類の評価値で分類しているの、以下の極性値のように扱う。

- ポジ (経験) = 0.5 (例: 助かる, 気に入る)
- ポジ (評価) = 1.0 (例: かしこい, きめ細かい)
- ネガ (経験) = -0.5 (例: あきらめる, うんざり)
- ネガ (評価) = -1.0 (例: おどましい, みにくい)

なぜこのような値にしているか説明すると、この辞書において (経験) は客観的な用言で、(評価) は主観的な用言となっている。商品レビューはおもに主観的に書かれるため、(評価) のほうを高い値としている。

名詞編では単語を「n」「e」「p」の 3 種類で評価しており、評価情報として「～である・になる (評価・感情)」などが付与されている。各単語について以下の極性値のように扱う。

- 評価情報に「評価」が含まれていて、かつ評価値が p = 1.0 (例: いい気分, 快適)
- 評価情報に「評価」が含まれおらず、かつ評価値が p = 0.5 (例: ありがたみ, 確実性)
- 評価値が e = 0 (例: ミステリー, 介護)
- 評価情報に「評価」が含まれていて、かつ評価値が n = -1.0 (例: 悪徳, 低調)
- 評価情報に「評価」が含まれおらず、かつ評価値が n = -0.5 (例: 低下, トラブル)

なぜこのような値にしているか説明すると、用言編と同様に主観的な単語の極性値を高く設定しているためである。

4.4.4 ペアの選定

4.3 で得られた候補の二文節から、「属性」と「属性評価」のペアであるものを選定する。「属性」は、4.4.2 の主辞選択に含まれており、名詞で極性値が 0 の単語が主辞である文節を指す。「属性評価」は極性値が 0 以外の単語が主辞である文節を指す。なぜこのようにしているか説明すると、「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」を参考にした。「属性」と「属性評価」のペアは属性二文節と呼ぶことにする。この「属性評価」の極性値を「属性評価」の文節である主辞の極性値とする。ただし、「属性評価」の文節中に否定語である単語の「ない」が含まれている場合は、極性値の符号を反転させる。

例えば、「掃除機は・軽くて」「軽くて・良いでしょう」「とて

掃除機	は	良い	でしょ	う
一般名詞	助詞	自立形容詞	助詞	助詞

図 3 「掃除機は」「良いでしょう」を品詞分解したもの

も・良いでしょう」「掃除機は・良いでしょう」の二文節を選定すると、図 4 のようになる。よってこの中で「属性」と「属性評価」のペアであるものは、「掃除機は・良いでしょう」だけが選定される。

4.4.5 ペアの評価

ワードクラウドでの表示のためにペアの選定で得られた二文節に対し、以下の三種類の評価を行う。

- 文字色に関係する極性値評価
- 文字サイズに関係する頻度評価
- 表示の優先度に関係する選出評価

得られた 3 つの評価をもとにしてワードクラウドに二文節を表示する。

4.4.4 で得られた属性二文節を用いて極性評価値を算出する。1 つのレビュー内にある同一の属性に対する属性二文節を全て拾い上げる。その属性につけられる属性評価の極性値の平均を属性評価値とする。各レビューにて算出した属性評価値の合計をその属性の極性評価値とする。例えば図.5 の 3 つのレビューの「掃除機」という属性に対する属性評価を考える。レビュー 1 の「掃除機」に対する属性評価値は平均すると 0.875 となり、同様にレビュー 2 では-1.0、レビュー 3 では-1.0 となる。これらを足し合わせて、「掃除機」の極性評価値は-1.125 となる。

なぜこのような計算を行うか説明すると、例のようにレビュー全体で見れば 2/3 が悪い評価だが、1 つのレビューが多数の良い評価をしている場合、多数派である悪い評価とするように、全体の意見を公平に反映させる目的である。

掃除機は	軽くて	軽くて	良いでしょう
属性	該当なし	該当なし	属性評価

とても	良いでしょう	掃除機は	良いでしょう
該当なし	属性評価	属性	属性評価

文節	主辞	極性値	品詞
掃除機は	掃除機	0	一般名詞
軽くて	軽い	0	自立形容詞
とても	とても	0	副詞
良いでしょう	良い	1.0	自立形容詞

図 4 二文節の候補の選定

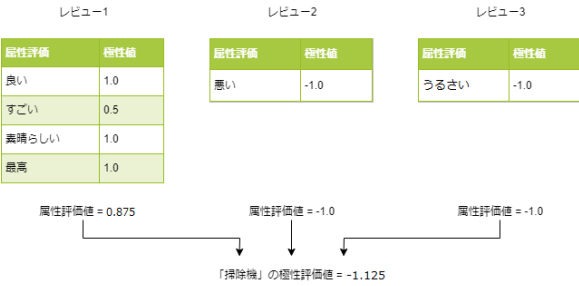


図 5 3 つのレビューに対する「掃除機」の極性評価値の例

頻度評価は、属性に対する属性二文節が存在するレビュー数とする。例えば図.5 ならば「掃除機」の頻度評価は 3 である。

選出評価は、属性に対する頻度評価と極性値評価を掛けた値の絶対値とする。例えば図.5 ならば「掃除機」の選出評価は 3.75 である。頻度評価が高ければ、多数のレビューで述べられていることを示し、極性値評価が高ければ、その商品の強い特徴であることを示しているの、両方の要素が高いものから選出するようにする。

4.5 可視化

4.5.1 表示される属性二文節

同一属性に対する属性評価が異なる複数の属性二文節が存在する場合、ワードクラウド上で表示する属性二文節を選ばなければいけない。属性を一番表現しているものを選ぶため、その属性に対する極性値評価が一番近い属性評価の極性値である属性二文節を選ぶ。その中でも候補が複数ある場合は、属性二文節の文字数が一番少ないものを選ぶ。文字数が少ないほど、ワードクラウド上で使用するスペースが小さく済むからである。文字数も同じで決められない場合は、その中で一番最初に出現したものを選択する。

例えば図.6 ならば、「掃除機」の極性値評価が一番近いものは「悪い」「うるさい」だが、属性二文節の文字数が短い「掃除機は悪い」が選ばれる。

4.5.2 ワードクラウドでの表示

タグクラウドにおいて印象に残る要素は、文字の大きさ、太字かどうかの要素が強く影響しており、文字の配置や文字の色という要素も少々影響を与えることがわかっている [6]。そこで、頻度評価の高い属性二文節を大きく、低い二文節を小さく表示させ、極性値評価が正の値で高いほど赤く、正の値で低いほど黒く、中間だと緑色とする。極性値が負の値で低いほど青く、負の値で高いほど黒く、中間だと暗い青色にする。配置は極性評価値の正が左、負が右で画面半分に分ける。そして、表示される候補である属性を選出評価が高いものから順番に配置する。候補が無くなるか、これ以上重ならず配置できない場合はそこで配置を終了しワードクラウドを表示する。

提案手法を用いて掃除機のレビューを読み込ませた例を図.7 に示す。この図からは大きい文字として、「掃除機！」「掃除機だと大袈裟で」「吸引力も良く」が読み取れる。これらは多数のレビューに指摘されていることを示す。赤い文字として「お手入れの楽さも」が見て取れ、これはこの掃除機の利点である



図 6 「掃除機」の属性二文節の例

ことを示す。青い文字で「延長コードも不便です」では、この掃除機の欠点を示す。

しかし、一部の属性二文節である「わかる場合が」「必要がある」など意味がわからないものが表示されている。こういった属性二文節が何を指しているのか知るために、インタラクション機能を利用する。

4.6 インタラクション

ワードクラウド上の二文節をクリックすることで、別ウィンドウに該当する原文を抜き出して表示する。抜き出す箇所は句点または改行で区切られた該当範囲の文章を表示する。複数該当箇所がある場合は、区切られた該当箇所を箇条書きで表示する。この機能により、気になるワードクラウド上の属性二文節の詳細を知ることができる。図.7 中の「必要がある」をクリックした場合に表示される原文を図.8 に示す。

5 評価実験

5.1 実験 1：提案手法で表示される二文節が適切な内容かどうか

5.1.1 方法

提案手法が商品レビューの要約として機能しているかどうかを調べるために、以下の 2 つの実験を行った。

- 提案手法で表示される二文節が適切な内容かどうか
- 提案手法が商品の概要を短時間で理解できるかどうか

提案手法のワードクラウド上で表示される二文節が商品レビューの内容を適切に表現できているかを確認するために実験を行った。実験では、初めに商品レビューの原文を 10 件読み、15 個の文字列（文節のペア）のそれぞれについて商品レビューの内容に適している、適していない、どちらでもないに分類してもらった。15 個の文字列は以下の 3 つの方法から各 5 個を選出し、どの手法で選出されたかが回答者に不明なようにした。

(A) 単語の共起回数が多い順に 5 つの単語ペアを選出

(B) 提案手法の選出評価値が高いものから順に 5 つの二文節を選出

(C) 著者の手で作成された 5 つの適しているであろう文字列

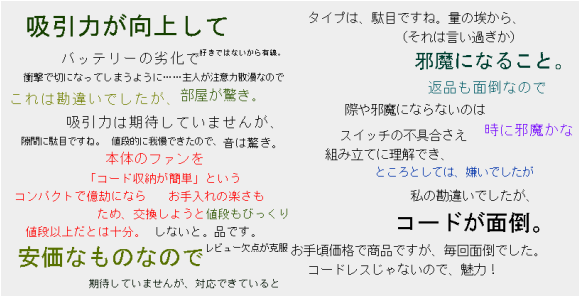


図 7 提案手法による掃除機のレビューの可視化画面

- ・ 世間口から褒めりなのか臭いがひどく使い方に工夫が必要かと
- ・ この値段で文句言うなと怒られそうですが、割と大きな音があるので、静かなものを必要とする人には向きません
- ・ 必要なら複数台買えばいいと思う価格なのも魅力です
- ・ コードが長くコンセントの差し替えが必要なこと
- ・ 学生時代にとっても必要だなと、多くの大型スーパーの家電コーナーで購入したのでワイナードの商品でした
- ・ コードの収納機能、収納場所がないので常に絡んでおく必要がある

図 8 「必要がある」をクリックした場合の原文表示

表 1 実験 1 の回答の結果

文字列 (二文節)	適している	どちらでもない	適していない
1. 使う掃除	0	1	3
2. レビュー良い	1	3	0
3. レビュー掃除	1	1	2
4. 掃除機掃除	0	2	2
5. 思う掃除	0	0	4
6. お掃除はいいです	1	2	1
7. レビューも見ずに	0	2	2
8. 吸引力と手軽さ	4	0	0
9. 手入れのしやすさが	4	0	0
10. 返品も面倒なので	1	3	0
11. 強力な吸引力	4	0	0
12. スイッチの不具合	4	0	0
13. 軽い掃除機	4	0	0
14. 音がうるさい	4	0	0
15. コスパが良い	4	0	0

実験に用いた商品レビューは、Amazon の掃除機のレビュー 10 件を使用した。回答者は 4 名で、同じ大学の方に協力してもらった。

手法 A によって選出された文字列を以下に示す。

- 1 使う掃除
- 2 レビュー良い
- 3 レビュー掃除
- 4 掃除機掃除
- 5 思う掃除

手法 B によって選出された二文節を以下に示す。

- 6 お掃除はいいです
- 7 レビューも見ずに
- 8 吸引力と手軽さ
- 9 手入れのしやすさが
- 10 返品も面倒なので

手法 C によって選出された二文節を以下に示す。

- 11 強力な吸引力
- 12 スイッチの不具合
- 13 軽い掃除機
- 14 音がうるさい
- 15 コスパが良い

便宜上選出された文字列は番号順番になっているが、回答者への出題の際は順番をランダムにした。

5.1.2 結 果

実験の各 15 の文字列 (二文節) の回答の結果を表 1 に示す。そして、実験の回答を集計したものを表 2 に示す。実験結果から提案手法によって選出した二文節は、手法 A と比較するとより内容を表していると言える。しかし、手法 C には劣るという結果が得られた。この結果は、提案手法によって選出された二文節の「6. お掃除はいいです」は日本語として不自然なものが選出されており、「10. 返品も面倒なので」はそこまでレビューで言及されていないものが選出されたことが原因だと推測する。

表 2 実験 1 の回答の集計結果

手法	適している	どちらでもない	適していない
A	2	7	11
B	10	7	3
C	20	0	0

5.2 実験 2：提案手法が商品の概要を短時間で理解できるかどうか

5.2.1 方 法

提案手法が利用者にとって商品の概要を短時間で理解できるかどうかを確認するために実験を行った。実験では、ノートパソコンの製品 6 種類に対してつけられた商品レビュー 10~30 件を用意し、そのうちの 3 つの製品に対する商品レビューを提案手法で可視化したものを回答者に利用してもらった。3 つの製品の中で回答者が一番好むものを 1 つ選んでもらい、その選ぶまでに経過した時間と原文のレビューを見るためにクリックした回数を計測した。

提案手法と対比させる目的で、提案手法で使わなかった残りの 3 つの商品レビューに対して、対比となる以下の手法で可視化したものを同様に計測した。

- 単語の共起回数が多いものから順にワードクラウド上に表示する
 - 表示される文字は共起する単語のペアを並べて表示する
 - ワードクラウド上に表示される文字サイズは共起回数が多いほど大きくする
 - ワードクラウド上に表示される文字色は共起する単語の極性値の平均に依存する
 - 極性値が 1.0 に近いほど赤く、0 に近いほど黒く、-1.0 に近いほど青く表示する
 - 単語ペアをクリックするとその単語ペアが共起する原文レビューを全て表示する

実験に用いた商品レビューは、Amazon の 6 種のノートパソコンのレビューを使用した。実験に同じ大学の 6 名に協力してもらい、そのうち 3 名は対比手法から先に実験を行い、残りの 3 名は提案手法から先に実験を行った。

5.2.2 結 果

実験結果を表 3 に示す。被験者 A, B, C は先に対比手法から実験を行い、被験者 D, E, F は先に提案手法から実験を行った。提案手法のほうが短時間で商品の概要をつかめているかを確かめるために、t 検定を用いて検証する。

t 検定とは、それぞれの被験者が 2 つのテスト A, B を受ける実験を行うとする場合、A のデータ群と B のデータ群に同一被験者のデータの対応があるとき、これら 2 つのテストの差に有意性があるかどうかを検証する統計学で用いられる手法である。有意水準が 5% で片側検定である場合に算出される値が 0.05 未満だと有意性が見られるといえる。

この実験では、対比手法より提案手法のほうが一番良い商品の決定までの時間が短いかどうかとクリック回数が少ないかどうかを調べるため、t 検定の有意水準 5% で片側検定で行う。経過時間では、値は 0.061 となり有意性は見られなかった。ク

表 3 実験 2 の提案手法と対比手法の計測結果

	経過時間 (分:秒)		クリック回数	
	提案手法	対比手法	提案手法	対比手法
被験者 A	2:01	3:01	9	14
被験者 B	3:49	5:23	37	58
被験者 C	2:53	2:32	19	20
被験者 D	3:13	2:40	21	32
被験者 E	1:02	2:29	3	15
被験者 F	3:18	4:21	10	10

リック回数では、値が 0.025 となり有意性が見られた。ただし、標本数が少ないためこの検証はあくまで参考程度にしたほうが良い。

この結果から、原文レビューを表示するためのクリック回数が提案手法の方が少なく済むため、原文レビューを読む時間が省けていることが確認できた。しかし、時間短縮になるかどうかは有意性が見られなかった。これは一つ目の実験である表 2 の提案手法の項目にて、適していない二文節であると一部が回答されており、ワードクラウド上に一部適していない二文節が表示されたことによって、回答者の商品の概要を把握するまでの時間が延びてしまったことが原因だと推測される。

6 結 論

提案手法である、商品レビューの解析して二文節のワードクラウドで長所と短所を対比して表示する方法を提案し、2 つの評価実験を行った。

一つ目の実験では、共起関係の手法、提案手法、人手で作成する手法の 3 つの手法から同一製品に対する複数のレビューを要約した文字列（二文節）がレビューの内容と合致しているかどうかを評価した。結果から、提案手法で選出された二文節は共起関係の文字列よりは正しく表現出来ているが、人手で作成した文字列よりは適していなかったことがわかった。

二つ目の実験では、3 種類のノートパソコンに対する商品レビューを可視化し、どのノートパソコンが一番好むかを選ぶまでにかかった時間と原文レビューを表示した回数を、提案手法と共起関係で可視化した手法で比較した。結果から、提案手法の方が原文レビューを表示する回数が少なく済むことがわかり、かかる時間は人によることがわかった。

7 今後の課題

評価実験の一つ目の結果から、提案手法で選出された二文節はレビューの内容に適していない二文節であるとの回答が 3 件存在している。このレビューの内容に適していない二文節を選定しないようにすることが今後の課題になる。ワードクラウド上にどういう意味かわからない二文節が表示されないようになれば、より原文レビューを確認する時間が省けると思われる。

文 献

- [1] 奥村 学, 難波 英嗣. “文書自動要約に関する研究動向,” 自然言語処理「テキスト要約のための言語処理」特集号, Vol.6, No.6, pp.1-26, 1999.
- [2] 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情報学基礎, Vol.93, pp.1-8, 2004.
- [3] Florian Heimerl, Steffen Lohmann, Simon Lange, Thomas Ert. “Word Cloud Explorer: Text Analytics Based on Word Clouds,” 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 2014.
- [4] 森田 雄介, 藤本 悠, 大原 剛三. “タグクラウドを用いた評判情報可視化システム,” Proceedings of the 4th Forum on Data Engineering and Information Management, 2012.
- [5] Walter Kasper, Mihaela Vela. “Sentiment Analysis for Hotel Reviews,” Proceedings of the Computational Linguistics Applications Conference, 2011.
- [6] Scott Bateman, Carl Gutwin, Miguel Nacenta. “Seeing Things in the Clouds: The Effect of Visual Features on Tag Cloud Selections,” Proceedings of the Nineteenth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, 2008.
- [7] 小林 のぞみ, 乾 健太郎, 松本 裕治, 立石 健二, 福島 俊一. “意見抽出のための評価表現の収集,” 言語処理学会, Vol.12, No.3, pp.203-222, 2005.
- [8] 東山 昌彦, 乾 健太郎, 松本 裕治. “述語の選択選好性に着目した名詞評価極性の獲得,” 言語処理学会第 14 回年次大会論文集, pp.584-587, 2008.
- [9] Christin Seifert, Barbara Kump, Wolfgang Kienreich, Gisela Granitzer, Michael Granitzer. “On the Beauty and Usability of Tag Clouds,” 12th International Conference Information Visualisation, 2008.
- [10] Yingcai Wu, Thomas Provan, Furu Wei, Shixia Liu, Kwan-Liu Ma. “Semantic-Preserving Word Clouds by Seam Carving,” COMPUTER GRAPHICS forum, Vol.30, Issue 3, pp.741-750, 2011.

- [1] 奥村 学, 難波 英嗣. “文書自動要約に関する研究動向,” 自然言語処理「テキスト要約のための言語処理」特集号, Vol.6, No.6, pp.1-