

社会的関係を用いた評価コメントの自動要約と その提示手法

大野 華子[†] , 楠村 幸貴[†] , 土方 嘉徳[†] , 西田 正吾[†]

[†] 大阪大学大学院 基礎工学研究科

ネットオークションには落札者が記述した出品者に対する評価コメントがあり、ユーザはこれを参考にしてどの出品者から商品を購入するかを選択する。しかし、これらの評価コメントは大量に存在する上に儀礼的な文を多く含むため、ユーザが複数の出品者を比較するのは大変な作業である。本研究ではこの問題に対し、出品者評価コメントをネットオークション上の社会的関係を用いて要約する手法 (Social Summarization 法) を提案する。本稿では、出品者評価コメントについて行った調査の結果から考案した Social Summarization 法の概要について述べる。また、Social Summarization 法を実装した要約システムと Social Summarization 法の有効性の評価について述べる。そして、その評価に基づき効果的な要約の提示手法を提案する。

Social Summarization Method of Feedback Comments and its Effective Presentation

Hanako OHNO[†] Yukitaka KUSUMURA[†] Yoshinori HIJIKATA[†] Shogo NISHIDA[†]

[†] Graduate School of Engineering Science, Osaka University

Buyers on online auctions write feedback comments on the sellers from whom the bidders have bought the items. Bidders read them to determine which item to bid for. In this research, we aim at supporting bidders by summarizing the comments. We first examined feedback comments on online auctions. Based on the result, we propose a method called Social Summarization method, which uses social relationships on online auctions for summarizing feedback comments. And we implement a system based on our method and finally evaluate its effectiveness. Finally, we propose an effective presentation method based on the result.

1 はじめに

近年、電子商取引の中でもネットオークションが賑わいを見せている。通常、ユーザがネットオークションで商品を購入する場合は、キーワードなどで商品を検索し、入札する商品を決断するために商品の紹介文と出品者の評価、出品者評価コメントを参考にする。ここで商品の紹介文とは、出品者が商品の特徴や性能について記述した文章である。出品者の評価とは、各落札者が「良い」「悪い」「どちらでもない」で付けた出品者に対する評価のことで、落札者が付けた各評価の個数で表される。また出品者評価コメントとは、落札者が記述した出品者に対する評価についての文章で、出品者ごとにまとめられている。ここでユーザは、商品内容に関しては商品の紹介文を読んで判断するが、最終的に商品を購入するか否かを決定する時は (特に同じ商品を扱う複数の出品者が見つかった時には)、出品者に関する信頼性についても確認することがある。この判断には、出品者の評価と出品者評価コメントが参考になると思われるが、出品者の

評価に関しては、ほとんどの落札者が「良い」の評価をつけている。そのため、どの出品者もほとんどの評価が「良い」になっており、「悪い」の評価は全くないかあってもごく僅かとなっている。よって、出品者によって評価に違いがなく、その信頼性を比較することができない。それに対し、出品者評価コメントには、出品者の評価には表れない評価が書かれており、さらに出品者の対応や梱包などのより詳細な情報を得ることができる。そのため出品者評価コメントを使えば、出品者のより詳細な比較が可能になると思われる。しかし、出品者一人あたりの評価コメントの数は非常に多く、出品者によっては数千個に及ぶ。また、評価コメント中にはお礼や挨拶などの儀礼的な記述がたくさん含まれており、その中に埋もれている出品者に関する有益な情報を抽出するのは大変困難である。

この問題を解決するために本研究では、評価コメントを要約することを目指す。一般に文書を要約する方法では、何らかの情報に基づいて文書中の文に重要度を付与し、重要度の高い文を抽出する。Paice は、文の重要

度を測る情報を7つに分類している。詳細は文献¹⁾に委ねるが、評価コメントのような断片的な文の集合を要約することを考えた場合、これらの情報の中で適用可能なものは、頻度を用いる手法と手がかり表現を用いる手法である。しかし、頻度を用いる手法では、頻度の高い記述を重要と見なして残すので、評価コメントでは上述のような儀礼的な記述を数多く残してしまう。また、手がかり表現を用いる手法では、儀礼的な記述があれば取り除くといったルールを用いることができるが、ルールに引っかかる記述は何でも取り除いてしまうので、本心から書かれた記述であっても要約に含まれなくなる可能性がある。これらのことから、本研究では、落札者ごとにその人の記述した出品者評価コメントを調べ、注目している出品者に対する評価コメントとその他の出品者に対する評価コメントを比較して要約する手法 (Social Summarization 法) を提案する。本手法では、注目している出品者にのみ存在する記述と注目している出品者にのみ存在しない記述を抽出して要約とする。これにより、本心から書かれた記述を失うことなく、儀礼的な記述を排除することができ、複数の出品者を比較するために有益な情報をまとめてユーザに提示することができる。ここで記述とは、文章中にある主語・述語または修飾・被修飾の関係にある文節のことを指す。

本研究のアプローチは、どのように要約すれば精度の高い要約を作成できるかを知るために、まず出品者評価コメントの調査を行う。次に、その調査結果に基づき、要約手法を考案する。そして、この要約手法を使った要約システムを実装する。このシステム上で実際のネットオークションの評価コメントを要約することで、提案する要約手法と、落札者に注目しないで要約する一般的な手法とで、要約結果にどれほど違いがあるかを検証する。さらに、この結果に基づき効果的な要約の提示手法を提案する。本論文の以降の構成は次のようになっている。2章で関連研究について述べ、本研究との違いを明確にする。3章では調査結果をもとに考案した Social Summarization 法の概要について述べる。4章では実装した要約システムについて述べる。5章で、Social Summarization 法の有効性の評価について述べる。6章で、効果的な要約の提示手法について述べる。そして、7章でまとめと今後の課題について述べる。

2 関連研究

本研究の関連研究として、インフォーマルな文章を要約する手法と評判情報を検索または分類する手法を紹介する。インフォーマルな文章とは、新聞やビジネス文書などで見られる整形されたかつ正しい書き言葉で書かれた文章とは異なり、掲示板やチャットなどで見られる不特定多数のユーザにより形式張らずにやり取りされるメッセージのことである。また、評判情報とは、製品やサー

ビスなどに対して述べられる評価のことである。

インフォーマルな文書を要約する手法の例として、乃村らの MHC²⁾、佐藤らのネットニュースのダイジェスト自動生成システム^{3, 4)}、梅木らの CIKLE⁵⁾がある。MHC や佐藤らのシステムでは、日付などを分野に依存した言語表現パターンを用いて抽出し、予定の件名などをタイトルや箇条書きなどのレイアウト情報を用いて抽出している。CIKLE では、掲示板のメッセージから挨拶文や署名などの不要な文を除き、“>” のマークにより得られる複数メッセージの引用関係を使ってメッセージを連結して、残った文を抽出する。しかし、これらの手法は儀礼的な文を削除して抽出することには注目していない。

評判情報の検索・分類に関する研究では、評判情報を肯定と否定に分類する研究がこれまで多く行われてきた。Turney⁶⁾、立石ら⁷⁾は、車や旅先のレビューや製品に関する評価の文書について、評価に関する表現 (形容詞や副詞など) を用いて、肯定と否定に分類している。Pang⁸⁾、Dave⁹⁾らは、映画のレビューサイトの記事や商品に関する評判について、記事または評判に付けられたレーティングを用いて、機械学習により肯定と否定に分類している。また、言語処理の分野では、肯定的表現と否定的表現に関して、いくつか基礎的な調査研究が行われており^{10, 11, 12)}、上記のシステムの中にはこれらの知見を用いているものも少なくない。しかし、これらの調査では、落札者が本心で書いたものが儀礼的に書いたものかは考慮しておらず、あくまで一つの文書中の表現として肯定的か否定的かを見ている。また、これらの評判情報は、不特定多数の人が作り手の顔を見ずに使える製品やサービスに対して書かれたもので、その評価には人間的な関係が伴わない。そのため、相手を気にすることなく自由に意見が記述されている。したがって、これらの調査結果や方法論をそのままネットオークションの評価コメントを要約するのに用いるには、十分でないと言える。

3 Social Summarization 法

本章では、3.1 節で要約のための事前調査の結論を紹介し、3.2 節でそれに基づき考案した要約手法の処理の手順について述べる。

3.1 事前調査の結論

実際のネットオークション上の評価コメントに対して事前調査を行い、そこから要約の指針を得た。事前調査の詳細とその結果は我々の文献¹³⁾に委ねるが、結論のみを簡潔に述べると、出品者評価コメントに書かれる内容と文法的な特徴の調査結果から、出品者評価コメントはそのほとんどが、限られたトピックについてそれがどうであったかということを書き記述しており、その内容は属性と属性値の組でおおむね表せることが分かった。また、

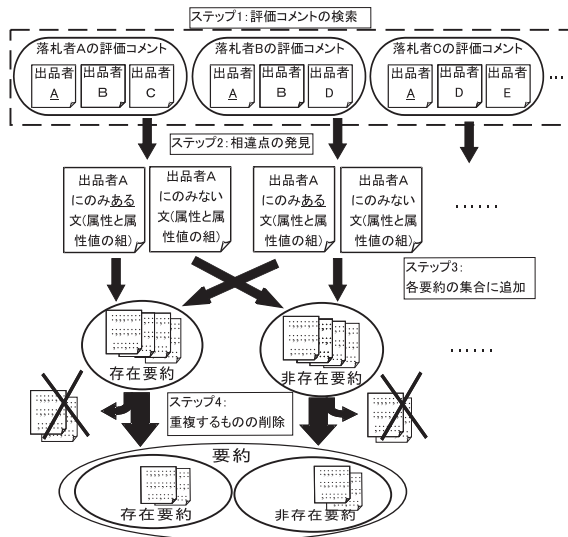


図 1: Social Summarization 法の手順

表 1: 属性と各属性に対する属性値の例

属性	属性値の例
お礼	—
挨拶	—
謝罪	—
到着	無事、すぐ、今日
対応	迅速、丁寧だ、親切だ
取引	スムーズだ、安心、気持ち良い
発送	迅速だ、すぐ、早速
連絡	迅速だ、丁寧だ、親切だ
梱包	丁寧だ、しっかり
出品者	信頼できる、信用できる
入金	すでに、昨日、今日
要望・プラスα	無理、聞く、答える
商品	満足、良い、気に入る

その組が単語の品詞情報を使って、取り出せそうなのが分かった。出品者評価コメントの内容の頻度に関する調査の結果から、出現頻度の高い記述は儀礼的な記述であり、要約を作成するには頻度を用いてこれらの記述を省くべきであるという結論を得た。また、落札者ごとに見た内容の頻度に関する調査の結果から、出品者評価コメントを落札者ごとに調べる方が儀礼的な記述と有益な記述を判断しやすく、洗練された要約を作成できるという結論を得た。本研究では、これらの結論に基づき、要約を作成する手法である Social Summarization 法（以下、SS 法）を提案する。SS 法では、出品者評価コメントを落札者ごとに調べて、多くの出品者に対して記述されている出現頻度の高い記述を除き、要約対象の出品者にのみ存在する記述を評価コメントの要約とする。また、多くの出品者に記述されているが要約対象の出品者には記述されていないものがある場合は、その事実もユーザにとっては有益な情報であると考え、要約対象の出品者にのみ存在しない記述も要約とする。これらの要約を、順に存在要約、非存在要約と呼ぶ。また、SS 法では、記述内容の出現頻度の計算を属性と属性値に対して行い、記述の揺らぎに対応するものとする。

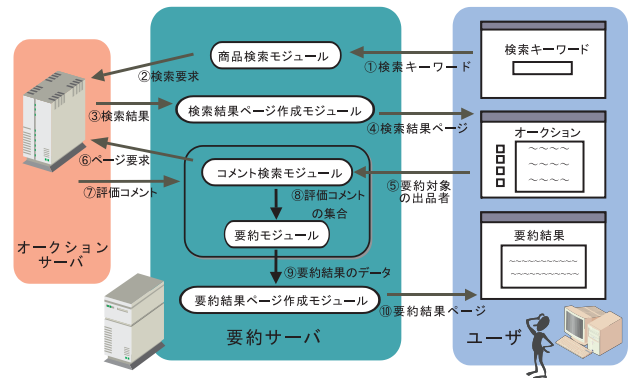


図 2: 要約システム

3.2 SS 法の処理の手順

SS 法によって出品者 A の評価コメントの要約を作成するときの手順を図 1 に示し、以下に SS 法の手順を述べる。

ステップ 1 評価コメントの検索

要約対象の出品者を評価したある落札者が記述したすべての評価コメントを検索する（対象のオークションサイトに関するリンク構造と、ページ構造に関するテンプレートを人手で生成しておき、そのテンプレートに基づき検索する）。

ステップ 2 相違点の発見

要約対象の出品者に対する評価コメントとその他の出品者に対する評価コメントを比較して、相違点を見つけ取り出す。この相違点とは要約対象の出品者にのみある記述か、または要約対象の出品者にのみない記述である。相違点を見つける方法については、以下で詳しく述べる。

ステップ 3 要約の集合に追加

要約対象の出品者にのみある記述を集めて存在要約と呼ぶ集合に加え、要約対象の出品者にのみない記述を集めて非存在要約と呼ぶ集合に加える。

ステップ 4 重複するものを削除

ステップ 2 とステップ 3 の作業を複数の落札者に対して行い、要約の各集合中に重複して存在するものを削除する。

相違点の発見方法は以下のようなものである。

(1) 評価コメント中に存在するすべての記述（実際には、属性と属性値の組で、その抽出方法は以下で詳しく述べる）の出現頻度を求める。ここで出現頻度とは、その記述が出てきた数を全評価コメントの数で割ったものとする。出現頻度の高い記述（閾値 α 以上）の集合を集合 S とする。

(2) 以下の 2 種類の相違点を取り出す。

- ・ 要約対象の出品者の評価コメント中に存在する記述のうち、集合 S に存在しないものを見つけ取り出す。
- ・ 集合 S の各記述で、要約対象の出品者の評価コメント中には存在しないものを見つけ取り出す。



図 3: 検索キーワード入力
ページ

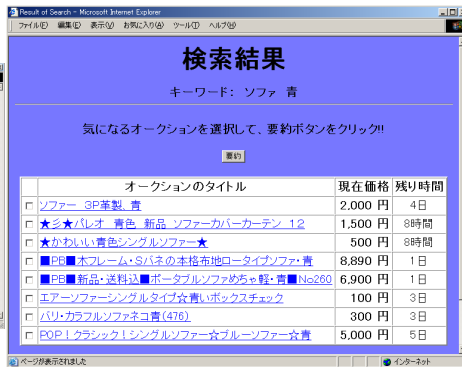


図 4: 検索結果ページ

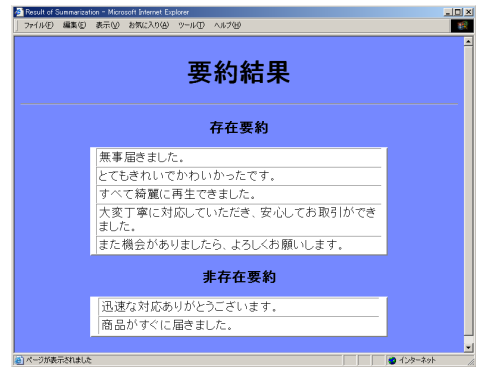
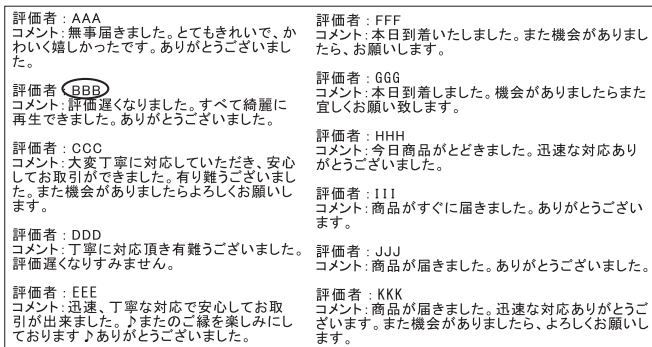
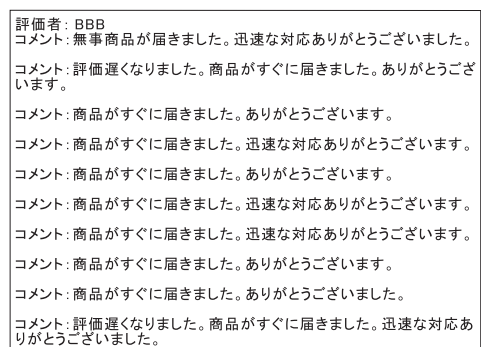


図 5: 要約例



(a) 要約対象の出品者に対する評価コメント



(b) 他の出品者に対する評価コメント

図 6: オリジナルの評価コメント

属性と属性値の抽出方法について述べる．評価コメントでは属性の数は限られているので，属性の特定には予め定義しておいたキーワードを用いることとする．また，事前調査（文献¹³参照）で，属性とその品詞が特定できれば，おのずと対応する属性値の品詞が決まることが明らかになった．そこで，特定した属性の品詞に対応する属性値の品詞を持つ単語で，その属性の位置から最も近い位置にあるものを属性値とする．予め定義しておく属性のキーワードは，事前調査で得られた 13 種類の属性（表 1 参照）の類義語とし，類義語辞書¹⁴で調べたものとした．類義語は各トピックごとに 5 個～56 個ある．

4 要約システム

ユーザが注目している出品者の評価コメントを SS 法を用いて要約し，その要約をユーザに提示する要約システムを実装した（図 2）．この要約システムは，クライアント・サーバ型で実装している．このサーバを要約サーバと呼び，クライアントは Web ブラウザとなる．ユーザに要約を提示するまでの流れを以下に述べる．ユーザは，商品を検索するために検索キーワード入力ページ（図 3）で検索キーワードを入力する．商品検索モジュールがそのキーワードを受け取り，HTTP リクエストをオークションサーバに送る．オークションサーバが検索結果の HTML ソースを検索結果作成モジュールに送る．検索

結果作成モジュールがこの HTML ソースから検索結果ページ（図 4）を作成し，ユーザに提示する．ユーザはそのページでオークションのタイトル部分をクリックし，各オークションの詳細情報を閲覧する．そして要約を閲覧したい出品者（表示上では，オークションのタイトル）を選択し，チェックボックスにチェックを入れる．評価コメント検索モジュールは，選択された出品者の評価コメントのページから，要約をするのに必要な評価コメントの検索を行い，検索した全評価コメントを要約モジュールに送る．その後，要約モジュールが SS 法を用いて評価コメントを要約し，要約結果のデータを要約結果作成モジュールに渡す．要約結果作成モジュールがこのデータから要約結果ページ（図 5）の HTML ソースを作成し，Web ブラウザに返す．ユーザは，要約結果ページを見て出品者を比較する．

この要約システムを用いて，Yahoo!オークションのある出品者の出品者評価コメントを要約した．要約結果を図 5 に示す．また，要約対象の出品者に対して記述されたオリジナルの評価コメントの一部を図 6 (a) に示す．この評価コメントをそのまま要約しようとする，出品者の特徴を表す有益な記述がどれであるかが分かりにくく，要約することができない．そこで，図 6 (a) において「で囲まれた落札者」BBB に注目する．この落札者が要約対象でない出品者に対して記述した評価コメントの

一部を図 6 (b) に示す。図 6 (a) の”BBB”の記述した評価コメントと図 6 (b) の全評価コメントを比較すると、図 6 (a) 中の”BBB”の記述した評価コメントには「すべて綺麗に再生できました」という記述が存在するが、図 6 (b) 中には存在しない。よって、この記述は要約対象の出品者にのみ記述された記述であり、図 5 の要約結果に存在要約として現れている。このようにして特別に思い入れを込めて記述されたと思われる文は、要約として残ることが分かる。

5 評価

本評価では、まず属性と属性値の抽出精度と再現率について調べた。その結果、精度が 78.1%、再現率が 82.8%となり、SS 法による要約結果の特徴を調べるには十分と考え、この後の評価を行うこととした。次に、5.1 節で SS 法により作成した要約では、儀礼的な記述がどれほど削除され、そうでない記述がどれほど要約に残されているかを評価した。また、SS 法の特徴は、出品者評価コメントを要約するのに、落札者ごとに評価コメントの出現頻度を求める点にある。5.2 節ではこの特徴の有効性を検証するために、評価コメントを落札者ごとに見ずに、出品者ごとに属性と属性値の組の出現頻度を求める手法と比較した。この比較手法自体も過去に提案されたものではないが、その基本的な考え方は、単語に重みを付ける方法である $tf \cdot idf$ に類似し、自然な発想に基づくものと言える。さらに 5.3 節では、SS 法でしか得られない要約についてその有効性を検証した。最後に、5.4 節で評価のまとめを述べる。

5.1 要約文の評価

SS 法が、落札者が思い入れを込めて書いた記述をどれだけ要約として残し、そうでない儀礼的な記述をどれだけ削除することができたかを評価するには、落札者本人に各記述ごとに思い入れを込めたものかそうでないかの確認を取らなければならない。現実のネットオークションの落札者に対して、この確認を取ることは困難であるため、ある評価者にある出品者のオリジナルの評価コメントと、その評価コメントを書いた落札者が他の出品者に対して書いた評価コメントを提示し、各文が儀礼的であるかそうでないかを判定してもらい、それを評価用のデータとすることとした。これで、落札者の本心が分かるわけではないが、これら両方の評価コメントを見比べることにより、いつも繰り返して書いている意味のない文か、そうでないかはある程度判定できると思われる。

ここでは、評価者に儀礼的であるか否かを判定してもらうため、その判定が行いやすいように、評価を行う単位を文とした。ランダムに選択したある一人の出品者に対する評価コメントのうち、20 個のコメントを使ってこの評価データを作成した。また、評価者は 3 名用意し、各文が儀礼的であるかそうでないかは多数決で判定した。

その他の出品者へのコメントは、最新のものを上位 10 個ずつ取り出し提示した。ここでは各文に対して評価を行うために、3.2 節のステップ 4 における重複の削除は行わない。また、3.2 節で述べた出現頻度の閾値 α は、存在要約で 0.4 とした。

実験の結果、儀礼的な文を削除することに対する再現率は 81.1%となり、精度は 93.8%であった。また、儀礼的でない文を要約として残すことに対する再現率は 89.5%であり、精度は 70.8%であった。これらのことから、SS 法はある程度の精度と再現率で、儀礼的な記述を排除し、そうでない記述を要約に残すことが分かった。

5.2 他手法との比較

5.2.1 節で比較手法の処理の流れを説明し、5.2.2 節で、SS 法と比較手法によってできる存在要約の違いについて説明する。

5.2.1 比較手法

SS 法の最大の特徴は、出品者の評価コメントを要約するのに、評価コメントを直接要約するのではなく、その出品者に対してコメントを記述した落札者が他の出品者に対して記述したコメントを利用して要約することにある。これを評価するに当たって、比較手法として、評価コメントを記述した落札者が他の出品者に対して記述したコメントを用いるのではなく、そのコメントが他の出品者にあるか否かを見る方法を探り上げる。SS 法との違いは、3.2 節の集合 S を求める際、注目する出品者を除くすべての出品者の評価コメント中に出現する属性と属性値の出現頻度を求め、その中から出現頻度の高い属性と属性値の組 (閾値 α 以上) を取り出す点にある。

5.2.2 存在要約の違い

6 人の出品者を選択して、その 6 人の評価コメントを SS 法、比較手法によって要約する。これらの要約を作成する際の、出現頻度の閾値 α は、存在要約で 0.4、非存在要約で 0.8 とした。また、この要約率の平均は 28.5%、標準偏差は 3.59 であった。要約率とは、存在要約と非存在要約を合わせたテキストの長さをオリジナルの評価コメントが書かれたテキストの長さで割った値である。オリジナルの評価コメントと 2 つの要約を比較すると、評価コメントの文は (A) SS 法の要約に存在するが、比較手法には存在しない文と (B) どちらにも存在する文と (C) 比較手法の要約に存在するが、SS 法の要約に存在しない文と (D) どちらにも存在しない文の 4 つに分かれることが分かった。これら 4 つの文の集合を図 7 に示す。各集合中に何種類の文が存在するかを調べるために、文中の属性と属性値の組の単位で、その種類数を出品者ごとに求めた。その 6 人の平均とそれが全体に占める割合を図 7 に加えて示す。SS 法の存在要約には、ある落札者が他の出品者に対しては書かず、注目する出品者に対してのみ書いた記述が含まれている。つまり、落

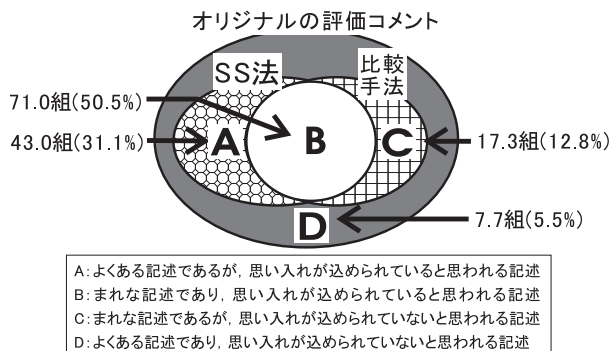


図 7: SS 法と比較手法の関係図

札者の思い入れが込められていると思われる記述が含まれている。また、比較手法の存在要約には、注目する出品者以外の出品者評価コメントには存在しない記述が含まれている。つまり、一般的に見てまれな記述が含まれる。よって、図 7 中の A, B, C, D に含まれる記述は図 7 下部に示す特徴をそれぞれ持っていると言える。

B にはまれであり、かつ思い入れが込められていると思われる記述が含まれているので、出品者を選ぶ際に最も注目すべき記述であると言える。また C には、まれであるが、思い入れが込められていないと思われ、ユーザが一見すると重要なコメントであると解釈するであろう記述が含まれている。例を図 8 に示す。このように、一見本心のように見えるが落札者が使い回している記述がオリジナルの評価コメント中に 12.8% 存在し、SS 法はそのような記述を除外することができる。一方 A には、よく見かける記述ではあるが、それには思い入れが込められていると思われ、ユーザの参考になるとと思われる記述が含まれている。このような記述はオリジナルの評価コメント中に 31.1% 存在し、SS 法はそのような記述を削除せずに残すことができる。A にある記述が出品者選択の判断材料となるか否かが、SS 法の特徴である「コメントを落札者ごとに見る」ことの有効性を検証する鍵となる。

5.3 SS 法でのみ得られる要約の有効性の検証

本節では、SS 法でのみ得られる要約 (図 7 の A) が、出品者を比較する際に有効であるか否かを検証する。SS 法でのみ得られる要約中の記述をひとつずつ注目して見ると、それ自体はよく書かれる記述なので、一見すると重要そうに見えず、直接有効性を評価することができない。しかし、そのような記述であっても、その記述に対応する属性と属性値の組の数をカウントすれば (3.2 節のステップ 4 で重複を消す前の段階での個数をカウントすれば)、どれほどの落札者が本心からそのように思ってその記述を書いたのかが数字として表れると思われる。

SS 法による要約において、要約として残すすべての記述の属性と属性値の組の数に対する、注目する記述の

- ・ とてもかわいいです。
- ・ 早速使わせていただきます。
- ・ 動作確認も問題ありません。
- ・ とても参考になります。
- ・ 大変満足しています。

図 8: 比較手法でのみ得られる要約の例

属性と属性値の組の割合を求める。さらにオリジナルの評価コメントにおいて、すべての記述の属性と属性値の組の数に対する、注目する記述の属性と属性値の組の割合を求める。仮説としては、オリジナルの評価コメントには、儀礼的に書かれた記述が多く含まれるため、出品者間の記述の割合の分散 (標準偏差) は小さくなると思われる。一方、SS 法ではそのような儀礼的な記述が除去されるため、本心で書いたと思われる記述だけが残し、出品者間のその記述の割合の分散 (標準偏差) は大きくなるものと思われる。そこで、5.3.1 節で、割合の標準偏差の平均について、オリジナルの評価コメントと SS 法による要約を比較する。

しかし、SS 法による要約の割合とオリジナルの評価コメントの割合で、ユーザ間の値の大きさの順序に違いがなければ、SS 法による要約の割合を見なくても、オリジナルの評価コメントの割合を見るだけで十分であると言える。そこで、5.3.2 節では、SS 法による要約とオリジナルの評価コメントで出品者の評価の順番に違いが出てくるか否かを確かめる。

5.3.1 出品者の比較のしやすさ

SS 法でのみ得られる要約中にある属性と属性値の組に注目し、その組がオリジナルの評価コメントに占める割合と、SS 法による要約に占める割合を求めた。ここで、組ごとに割合の分散を求めるのだが、単純には 6 つの割合の値をそのまま用いて分散を求める方法が考えられる。しかし、この方法では分母の値が小さい要約の方が、割合の分散は大きくなる傾向がある。よって、正しく分散を求めるためには、以下の式を用いることになる (紙面の都合上、理論的説明は省略する)。

$$\sigma^2 = \frac{1}{k-1} \sum_1^k (\hat{p}_i - \bar{\hat{p}})^2 - \frac{1}{k} \sum_1^k \frac{\hat{p}_i(1-\hat{p}_i)}{n_i} \quad (1)$$

ここで、 σ^2 は所望の分散、 k は出品者の数、 \hat{p}_i は出品者 i におけるある属性と属性値の組の割合、 $\bar{\hat{p}}$ は上記割合の平均値、 n_i は出品者 i の評価コメント (または要約) 中にある属性と属性値の組の総数を表す (1) 式の右辺第一項は、観測した割合の値を用いて計算した分散を示しており、第二項は \hat{p}_i の真の割合からの分散の平均を示している (1) 式を用いて組ごとに、割合の分散を求め、さらに標準偏差をオリジナルの評価コメントの場合と要約の場合でそれぞれ求めた。要約における組の割合の標準偏差が大きい組を 20 組取り出し、それらの要約における割合とオリジナルの評価コメントにおける割合

表 2: 属性と属性値の組の割合

(a) オリジナルの評価コメントにおける割合

属性	属性値	割合 (%)						標準偏差
		出品者1	出品者2	出品者3	出品者4	出品者5	出品者6	
対応	迅速だ	5.8	6.2	7.2	4	6	8.7	0.82
商品	気に入る	0.9	2.3	3.5	0.3	0.7	0	1.20
商品	動作	0	0	0	2.3	0	2.2	1.06
届く	商品	8.1	11	7.2	7.1	10.6	7.1	0.98
届く	無事	4.3	4.2	3.5	2.3	1	1.6	1.06
届く	本日	3.2	1.4	3.5	0.8	3.7	2.2	0.84
商品	確認	0	0	0	1.4	0	1.6	0.68
連絡	遅い	1.2	0.8	0.3	0	0	0	0.39
届く	すぐだ	0	0.6	0.3	2.3	1	0.6	0.65
取引	良い	0.3	1.1	0.3	0.8	0	1.6	0.40
取引	安心	1.2	0.8	2.6	2.8	3	2.8	0.50
商品	ある	0	0	0	0.8	1	0.9	0.33
対応	素早い	0.3	0.3	0.3	1.4	0	0.6	0.31
商品	嬉しい	0.6	0.3	1.2	0	0	0	0.36
取引	気持ちよい	0.6	0.8	0.3	0.3	0	0	0.09
商品	問題	0	0	0	0.8	0.3	0.9	0.27
届く		0.6	0.6	1.2	0	0.3	0	0.28
商品	使う	0.9	0.3	0.6	0	1	0	0.22
対応	親切だ	0	0.6	0	0.3	0	0.6	0.12
対応	敏速だ	0	0	0.6	0	0.3	0	0.13
平均								0.54

(b) 要約における割合

属性	属性値	割合 (%)						標準偏差
		出品者1	出品者2	出品者3	出品者4	出品者5	出品者6	
対応	迅速だ	11.6	7.1	3.4	3.6	9.3	14.4	3.49
商品	気に入る	0	4	7.7	0.7	1	0	2.73
商品	動作	0	0	0	5	0	5.9	2.58
届く	商品	11.6	2	6	4.3	6.2	5.1	2.21
届く	無事	7	6.1	6.8	3.6	1	0.8	2.06
届く	本日	7	3	3.4	1.4	8.2	3.4	1.64
商品	確認	0	0	0	2.9	0	4.2	1.62
連絡	遅い	4.7	3	0.9	0	0	0	1.56
届く	すぐだ	0	1	0	2.9	3.1	0	1.07
取引	良い	0	3	0.9	0.7	0	3.4	1.04
取引	安心	1.2	1	2.6	4.3	4.1	5.9	1.00
商品	ある	0	0	0	2.2	1	2.5	0.75
対応	素早い	0	0	0.9	2.2	0	1.7	0.56
商品	嬉しい	1.2	1	2.6	0	0	0	0.56
取引	気持ちよい	1.2	3	0.9	0.7	0	0	0.54
商品	問題	0	0	0	2.2	1	1.7	0.53
届く		2.3	2	1.7	0	0	0	0.48
商品	使う	1.2	1	1.7	0	3.1	0	0.45
対応	親切だ	0	2	0	0.7	0	1.7	0.43
対応	敏速だ	0	0	1.7	0	1	0	0.36
平均								1.28

表 3: スピアマンの順位相関係数

属性	属性値	順位相関係数	属性	属性値	順位相関係数
対応	迅速だ	0.20	取引	安心	0.81
商品	気に入る	0.76	商品	ある	0.83
商品	動作	0.94	対応	素早い	0.89
届く	商品	0.41	商品	嬉しい	1.00
届く	無事	0.89	取引	気持ちよい	0.99
届く	本日	0.90	商品	問題	0.94
商品	確認	1.00	届く		0.77
連絡	遅い	1.00	商品	使う	0.94
届く	すぐだ	0.77	対応	親切だ	0.94
取引	良い	0.87	対応	敏速だ	1.00
平均			平均		0.84

を、表 2(a)、表 2(b)に分けて示す。オリジナルの評価コメントでの標準偏差と要約での標準偏差を組ごとに比較すると、すべての組で、要約における割合の方がオリジナルの評価コメントにおける割合よりも大きくなった。また、オリジナルの評価コメントと要約で標準偏差の平均を求めたところ、オリジナルの評価コメントでは 0.54 となり、要約では 1.28 となった。このことより仮説が証明された。

5.3.2 オリジナルの評価コメントとの違い

表 2の(a)と(b)を組ごとに比較すると、ほとんどの組で出品者の評価の順番がオリジナルの評価コメントと要約で異なっている。例えば、「対応、迅速だ」の組に注目して見ると、オリジナルの評価コメントでは出品者 3 が 7.2 で 2 番目に特徴的な出品者であるが、要約では出品者 3 は 3.4 で 6 番目に特徴的な出品者となっている。ユーザはオリジナルの評価コメントで「対応、迅速だ」の組の値を見ると、「出品者 3 の対応は迅速である」と解釈するが、要約で見ると「出品者 3 の対応はそこまで迅速でない」と解釈する。そこで、表 2(a)(b)の 20 個の組について、オリジナルの評価コメントにおける出品者の順位と要約における出品者の順位を比較して、スピアマンの順位相関係数を求めたところ、表 3 のようになった。20 個の組の係数を平均すると 0.84 となり、オリジナルと要約で順位が異なることが分かる。

5.4 評価のまとめ

5.1 節では、SS 法の要約では、儀礼的な記述の約 8 割が削除され、儀礼的でない記述の約 9 割が要約に残されていることが確認できた。5.2 節での他手法との比較からは、SS 法と他手法には存在要約の内容に差があることが分かった。SS 法は、オリジナルの評価コメント中に 12.8%存在する「まれな記述だが、思い入れが込められていないと思われる記述」を削除できることが分かった。また、オリジナルの評価コメント中に 31.1%存在する「よくある記述だが、思い入れが込められていると思われる記述」を削除せずに残せることが分かった。5.3 節の検証からは、SS 法でのみ得られる要約も出品者の特徴を表しており、入札する出品者を決定する際に参考にできることが分かった。

6 要約の提示手法

本稿では、ある出品者の評価コメントを要約するのに、評価コメントを記述した個々の落札者に注目して要約する SS 法を提案した。しかし、評価の結果から、この方法の持つ能力を最大限に利用するには、要約の提示方法を工夫する必要があると言える。まれであり、かつ思い入れが込められている記述(図 7 の B)は、抽出したものをそのままユーザに提示しても、出品者を選択する判断材料になり得る。しかし、よくあるが、思い入れが込められている記述(図 7 の A)は、抽出した個々の記述をユーザに提示しても、よくある記述であるためにユーザには何の判断材料ともならない。これらの記述は、属性と属性値レベルの統計量を表やグラフで表示したものを要約として見せる必要がある。これらのことから、SS 法による要約だけでなく、ある要約が他の出品者にも記述されているかを調べる比較手法による要約とを組み合わせ、上記の 2 種類の記述に分類して別々にユーザに提示すべきであると考えられる。

そこで、SS 法と比較手法を組み合わせた、要約の提



図 9: 要約の提示例

示方式を提案する。ユーザが出品者を選択する際には、最初に自分の気になる属性に関する概要を見て出品者を絞り込み、絞り込んだ出品者に対する具体的な要約コメントを見て最終決定するのが、使いやすいと思われる。このコンセプトを基に提案する要約提示方式を図 9 に示す。左側のフレームで注目する属性を選択する。すると、画面の右上に選択した属性に関して、よくあるが思い入れが込められていると思われる記述に相当する属性と属性値の組の数の、要約全体中の属性と属性値の組の数に対する割合が表示される。これによって、各出品者の概要を把握し、気になる出品者をラジオボタンで選択する。すると、選択した出品者に関して、まれでありかつ思い入れが込められていると思われる記述が、そのままの文で表示される。ユーザはラジオボタンで出品者を切り替えることで、出品者の詳細を比較できる。

7 むすび

本研究では、儀礼的な記述が多く存在するネットオークションの評価コメントを要約する目的で、評価コメントを記述した個々の落札者に注目して要約する Social Summarization 法 (以下, SS 法) を提案した。SS 法は、出品者評価コメントを落札者ごとに調べて、要約対象の出品者にのみ存在する記述、または要約対象の出品者にのみ存在しない記述を抽出する手法である。この SS 法を用いて評価コメントを要約し、その要約をユーザに提示する要約システムを実装した。そして評価として、儀礼的な記述が取り除かれているか否かを検証し、SS 法と他手法での要約に違いがあるか否かを検証し、さらに SS 法でのみ得られる存在要約が有効であるか否かを検

証した。その結果、儀礼的な記述がある程度の精度・再現率で取り除かれており、SS 法は他手法では抽出できない記述も抽出することができ、さらに SS 法でのみ得られる要約が有効であることが分かった。また、評価の結果を基に、SS 法と他手法を組み合わせた効果的な要約の提示手法を提案した。今後は、構文解析を利用することによって、より精度の高い属性と属性値の抽出を目指す。

参考文献

- 1) Paice, C. D.: Constructing literature abstracts by computer: techniques and prospects, Information Processing and Management, Vol. 26, No. 1, pp. 171-186 (1990).
- 2) 乃村 能成, 花田 泰紀, 牛島 和夫: MHC-Message Harmonized Calendaring System の設計と実装, 情報処理学会論文誌, Vol. 42, No. 10, pp. 2518-2525 (2001).
- 3) 佐藤 円, 佐藤 理史, 篠田 陽一: 電子ニュースのダイジェスト自動生成, 情報処理学会論文誌, Vol. 36, No. 10, pp. 2371-2379 (1995).
- 4) 佐藤 理史, 佐藤 円: ネットニュースグループ fj.wanted のダイジェスト自動生成, 自然言語処理, Vol. 3, No. 2, pp. 19-32 (1996).
- 5) 梅木 秀雄: コミュニケーションに埋もれた知識を活用するコミュニティウェア, 情報処理学会誌, Vol. 43, No. 10, pp. 1085-1092 (2002).
- 6) Turney, P. D.: Thumbs up or thumbs down? semantic orientation applied to unsupervised classification of reviews, Proc. 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, pp. 417-424 (2002).
- 7) 立石健二, 石黒義英, 福島俊一: WWW 上の情報の知的アクセスのためのテキスト処理, 人工知能学会誌, Vol. 19, No. 3, pp. 317-322 (2004).
- 8) Pang, B., Lee, L. and Vaithyanathan, S.: Thumbs up? sentiment classification using machine learning techniques, Proc. 2002 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pp. 77-86 (2002).
- 9) Dave, K., Lawrence, S. and Pennock, D. M.: Mining the peanut gallery: opinion extraction and semantic classification of product reviews, Proc. 12th International World Wide Web Conference, pp. 519-528 (2003).
- 10) Hatzivassiloglou, V., McKeown, K. R.: Predicting the semantic orientation of adjectives, Proc. 35th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and 8th Conf. the European Chapter of the ACL, pp. 174-181 (1997).
- 11) Janyce, M. W.: Learning subjective adjectives from corpora, Proc. 17th National Conf. on Artificial Intelligence, pp. 735-740 (2000).
- 12) 月出奈都子, 石崎俊: TV 番組に対する自由回答文の解析, 言語処理学会第 6 回年次大会発表論文集, pp. 249-251 (2000).
- 13) 大野華子, 楠村幸貴, 土方嘉徳, 西田正吾: 社会的関係を用いたネットオークションの評価コメントの自動要約, 第 11 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2003), pp. 73-78 (2003).
- 14) 柴田武, 山田進: 類語大辞典, 講談社 (2002).