

ブログ記事からの意見文検索

古瀬 蔵 廣嶋 伸章 山田 節夫 片岡 良治

日本電信電話株式会社 NTTサイバーソリューション研究所

〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘 1-1

E-mail: {furuse.osamu, hiroshima.nobuaki, yamada.setsuo, kataoka.ryoji}@lab.ntt.co.jp

本稿では、意見文検索手法を提案し、ブログ記事を検索対象とするプロトタイプシステムの概要について報告する。システムは、分野非限定のクエリに対して、肯定・否定の評判を表す意見文だけでなく、中立的な評価、願望、見解などを表す意見文も検索結果とする。記事の筆者が最も重点的に伝えたい部分が主観的である文を意見文と判定し、主観的な表現が付加情報にとどまっている文や説明文を検索結果から除外する。これにより、ユーザに提示する検索結果の文を、概観するのに適切な数に抑制することができる。意見文検索では、クエリの語句を含む記事の文から、意見手がかり表現と意味カテゴリなどの特徴素性を基に意見性を判定し、意見文を抽出する。そして、抽出された意見文のうち、クエリに関連があると判定された意見文を検索結果とする。システムの評価実験結果によって提案手法の有効性を示した。

Opinion Sentence Search Method for Open-domain Blog Pages

Osamu Furuse Nobuaki Hiroshima Setsuo Yamada Ryoji Kataoka

NTT Cyber Solutions Laboratories, NTT Corporation

1-1 Hikarinooka, Yokosuka-shi, Kanagawa, 239-0847 Japan

E-mail: {furuse.osamu, hiroshima.nobuaki, yamada.setsuo, kataoka.ryoji}@lab.ntt.co.jp

We have introduced a search engine that can extract opinion sentences relevant to an open-domain query from Japanese blog pages. The engine identifies opinions based not only on positive or negative measurements but also on neutral opinions, requests, advice, and thoughts. To retrieve a number of opinion sentences that a user could reasonably be expected to read, we attempted to extract only explicitly stated writer's opinions at the sentence-level and to exclude quoted or implicational opinions. In our search engine, opinion sentences are identified based on features such as opinion clue expressions, and then, the relevance to the query of each identified opinion sentence is checked. The experimental results showed that the proposed engine has promise as a practical application.

1. はじめに

ブログでは、さまざまな話題について個人の立場で自由に記事が記述され、最新の話題についても瞬く間に多くの記事が出現する。ブログの筆者と読者の数は急速に増大し、個人ユーザが情報発信する CGM (consumer-generated medium) としてブログ記事は思想、信念、感情、評判などを表現し、さまざまな話題について世間の人々がどう考えているかを知ることができる貴重なクチコミ情報源として位置づけられるようになってきた。

ブログに限らず、インターネットから発信される意見は、クチコミ情報としてユーザの行動に影響を与え、マーケティング、ポータルサービスなどで注目されるようになってきている。このような状況で、特定の分野の話題について、肯定/否定という尺度に着目した評判をインターネット上で抽出・分析する手法 [3][4][9][11][12][13] が研究され、ブログを対象とした分野非限定の評判分析システムが実現されている [8]。

本稿では、肯定/否定の評判だけでなく、思想、信念、感情、中立的意見などを含む主観情報一般を意見と定義し、クエリに関連する意見を表す文を高精度に抽出する意見文検索の手法を提案する。肯定/否定の評判ではない意見も有用な情報としてユーザに提供する。例えば、「私の意見ではこの製品は1,500円あたりにすべきです。」という文は陽に評判を表さないが、製品について他の人の意見を知りたいユーザにとって有用な情報かもしれない。

文レベルで主観的かどうかの分類を行なう従来手法[2][10][16]は評判より広い概念の意見を求めることができる。これらの手法は、該当文および隣接文における主観/客観の手がかり表現がどれだけ出現しているかにより主観的か客観的かを判定する。主観的な形容詞、名詞、動詞句、言い回しなどは、主観性を判断する手がかり表現としてコーパスから学習される [17][18]。

しかし、手がかり表現の出現個数に基づくこれらの手法は、文書分類を目的としており[16]、意見文検索に適用すると、ユーザが概観するには大量すぎる文を検索結果として提示する恐れがある。例えば、文献[15]によると、社説のような意見性の高い記事では全体の70%、ニュースレポートのような客観性が高いと思われる記事でも全体の44%、の文がそれぞれ主観的な文であると判断されている。このように主観的情報を大量に収集することは、集計処理や文書分類では有用だが、検索した文を読む意見文検索の場合は、意見とする文の数をユーザが概観可能な数に抑える必要がある。

われわれは、記事の筆者がその文で最も伝えたい部分が主観的であるかどうかで、その文が意見文か非意見文かどうかを判定する（以下、“意見性判定”と呼ぶ）手法を提案する。主観情報を付加的に含むが筆者の最も伝えたい部分は客観的であるような文を、提案手法は、意見文とは認定せず、意見文検索結果から排除する。提案手法は、高精度に意見性判定を行うとともに、従来手法に比べて厳しい意見文の認定条件によって、意見文の数を抑制することができる。

また、意見文が、クエリ（検索語句）に関する文かどうかを判定する（以下、“クエリ関連性判定”と呼ぶ）ことにより、ユーザに検索結果として提示する文の数をさらに絞り込める。意見性判定とクエリ関連性判定を組み合わせた意見文検索の提案手法により、概観するのに適切な数の、クエリに関連する意見文をユーザに提示することができる。

われわれは、意見文検索の提案手法に基づいて、日本語のブログ記事の文を検索対象とするプロ

トタイプシステムを構築した。システムは、製品、人物、出来事などさまざまな分野について、ユーザのクエリに関連する意見文を抽出する。検索する意見文は、評判、中立意見、要望、願望、判断、アドバイス、など幅広い主観情報を含む。

以下、2節では、どのような文を意見文として検索すべきかについて述べる。3節では、ブログ記事の意見文を検索対象とするプロトタイプシステムの概要について述べる。4節と5節では、意見文検索の主要技術である意見性判定とクエリ関連性判定について説明する。6節では、システムでの評価実験により意見文検索の提案手法の有効性を示す。

2. 検索すべき意見文

ある文において記事の筆者が最も伝えたい部分（以下、“記述の重点”と呼ぶ）が主観的であれば、文レベルで主観的内容を宣言しており、その文を“意見文”と認定する[5]。意見文の認定に貢献している文中の表現を“意見手がかり表現”と定義する。例えば、「会えて嬉しい。」という文においては「嬉しい」が筆者の喜びの感情を読者に伝達しており、「嬉しい」を意見手がかりと見なす。また、「契約がとれた！」における感嘆符は、筆者の感情を読者に伝える役割があり意見手がかり表現と考える。

「嬉しい」のような語句レベルの主観表現は意見手がかり表現となりえるが、語句レベルの主観表現が存在するだけでは、意見文と認定しない。主観表現が文中のどこに出現しているかが意見性判定の基準となる。以下の二つの文を例に意見性判定の基準について説明する。

- (1) この家は美しい。
- (2) わたしたちは美しい家を購入した。

(1) と(2)いずれの文も語句レベルの主観表現「美しい」を含んでいるが、提案手法では、(1)は、(2)に比べて意見性が強いと判断する。(1)では「美しい」は述部に位置しており、家に関する筆者の評価に、記述の重点があると考えることができる。すなわち、(1)において「美しい」は意見文の認定に貢献している。一方、(2)では「美しい」は「購入した」の目的語内に位置しており、客観的な“購入”という出来事を報告していると考えられ、記述の重点は「美しい」でなく「購入した」という出来事であり、意見文と認定しない。(2)も(1)と同様に、家の美しさに関する主観情報を含んでいるが、付加的な情報であり、(2)において「美しい」は意見文の認定に貢献していない。これらの二つの文は、主観表現「美しい」の存在によって無条件に意見文と認定するのではない

ことを示す。語句レベルの主観表現である意見手がかり表現が、記述の重点に存在すれば、意見文と認定する。

主観的な意味を持つ文副詞句も意見手がかり表現として意見文の認定に貢献できる。(3)において、主節の「はっきり言って」は、ある事柄に関する筆者の思いを表している。記述の重点にある「買えません」は客観情報であるが、「はっきり言って」という主観情報で修飾され、記述の重点は全体的に主観的であり、意見文と認定する。

(3) 値段が高いので、はっきり言ってすぐには買えません。

このように、意見手がかり表現によって記述の重点が主観的な内容であると判断される場合に、意見文と認定される。

3. 意見文検索システム

意見文検索プロトタイプシステムの構成を図1に示す¹。検索対象は日本語のブログ記事の本文のみであり、コメントなどは含まない。システムでは、ブログデータサーバがインターネットから定期的に収集したブログ記事から、意見文検索システムが、ユーザの入力クエリに関する意見文を出力する。意見文検索システムは、意見性判定とクエリ関連性判定の二つの主要モジュールより成る。

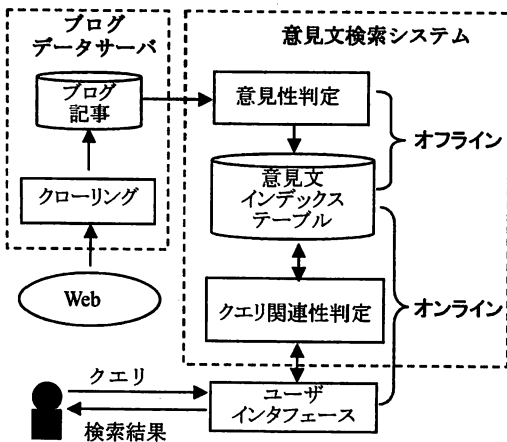


図1 意見文検索システムの構成

意見性判定モジュールは、収集されたブログページの各文について意見性判定を行ない、意見文として認定された文を意見文インデックステー

¹形態素解析処理と、ブログ記事での文区切り処理は、省略している。

ブルに登録する。意見文検索を短時間でこなすために、意見性判定モジュールの処理は、オフラインで行なう。現在、意見文インデックステーブルに登録できる文は、最近一ヶ月に更新された約126万ページのブログ記事の文である。

クエリ関連性判定モジュールは、意見文インデックステーブルに登録した意見文の中から、クエリに関連する文を選び出す。ユーザが入力するクエリを予測することはできないので、クエリ関連性判定の処理は、オンラインで行なう必要がある。

図2に、プロトタイプシステムのインタフェースにおいて、クエリ「LOHAS」に対する意見文検索結果の表示例を示す²。ブログ記事ごとに検索結果の意見文を表示している。表示するブログ記事のランキングの方法としては、意見文の数、記事中での意見文の割合などがある。

ブログ版意見文検索システム

LOHAS

件数: 文数:

【LOHAS】の検索結果です。(70件中1~20件を表示)

- 1 **LOHAS**
 すごく貴重な感じでした。
 自分ができることばほんのちよっただけでも、できる限りのことばしていきたいと思う。
 生活者自身が楽しく環境負荷の少ない暮らしを実現することが大切なのですね。
<http://blog.example.jp/00000111.html> - 別ウィンドウ表示
- 2 **環境**
 使い捨て容器を使ったテイクアウトを全くしないというのは価値だけだね。
 普段の生活でも、使い捨てでなく何度も繰り返し使える容器を選んでみてはどうでしょう。
 車の使用を一切拒否するというのも全別の話だと思います。
<http://sample.logolog.jp/archives/01010101.html> - 別ウィンドウ表示
- 3 **LOHASな旅**
 本当におもしろかったです！
 これって思い通りに生きていた生活なんじゃないのかな～なんて感じました。
 ×× 旅行はまたぜったいにしたいな!!
<http://diary.blog.jp/123de5963> - 別ウィンドウ表示
- 4 **LOHASって**
 こういったLOHAS的なライフスタイルが、これからはスタンダードになっていくと思います。
 ちょっと面倒だな、と思うことはあるけれども、できることならしていきたいな。
<http://blog.yokosuka.ne.jp/hiker/aiu123kaku456> - 別ウィンドウ表示
- 5 (no title)
 便利な世の中でLOHASな人になるのも難しいですね。
<http://boolog.n.jp/opinion/sentiment007> - 別ウィンドウ表示

図2 システムインタフェース

4. 意見性判定

自動的な意見性判定を、さまざまな条件下でのさまざまな要因によって記述した大量の規則を準備して行なうのは困難な作業である。規則の網羅性の低さが引き起こす精度への悪影響を回避するために、機械学習の手法で、意見文の特徴素性を組合せて意見性判定を行なうことにした[5][6]。プロトタイプシステムでは学習手法として、サポートベクタマシン (SVM)を採用した。

² 図2では、システムの実際の検索結果の表示にならって創作したタイトル、意見文、URLを示している。

4.1. 学習による意見性判定

特徴素性が文中の指定範囲に出現しているかどうかで特徴素性それぞれに1か0を付与し、文を素性ベクトルで表す。訓練の段階では、意見文の素性ベクトルを正例、非意見文の素性ベクトルを負例として、訓練用の文をSVMにより学習し、正例と負例とを分離する判別関数(分離超平面)を作成する。意見性判定の段階では、入力文の素性ベクトルに対する意見性尤度をSVMの判別関数から計算し、意見性尤度が閾値以上であれば、入力文を意見文と認定する。

プロトタイプシステムで現在使用している、意見性判定のための特徴素性[6]を以下に示す。

- 2,936 意見手がかり表現
- 2,715 意味カテゴリー
- 150 頻出語
- 13 品詞

意見手がかり表現と意味カテゴリーが主要な特徴素性である。使用した意味カテゴリーは、日本語彙大系[7]を基にしたシソーラスの階層構造のノードやリーフに位置している。特定の頻出語、形容詞や副詞などの品詞は、意見性を強める役割があると仮定して、特徴素性に加えている。

4.2. 意見手がかり表現の収集

分野非限定での意見性判定を実現するための意見手がかり表現を収集するために、以下の作業を行なった。まず、ユーザが意見文を検索したい状況を想定してさまざまな話題の40のクエリを選定し、それぞれ上位20件、合計800ページのweb記事を検索した。ここで検索された記事は、ブログ記事に限られていない。これは、ブログ以外のCGMやweb全体の記事を検索対象とする意見文検索を将来目指すことと、意見手がかり表現はブログ記事とそれ以外の文書に差がないと仮定したことによる。

検索結果800ページの記事の全75,575文に対して、3人の評価者によって意見文かどうかのテストを行なった。その結果、意見であると3人とも判定した13,363文のうち、8,425文から意見手がかり表現の収集を人手で試みた³。収集された意見手がかり表現は2,936種類であり、出現位置を述部に限定することが意見文としての認定に影響を与えるかどうかによって、二種類のグループに分けられる。以下にそれぞれのグループにおける意見手がかり表現を例文とともに示す。下線部分が意見手がかり表現に相当する。

³ 残りの4,938文は将来のCGMやweb全般の記事を対象とする将来の評価実験用に残した。

・述部での出現に限定される (2,514種類)

思考: あの混雑は避けられるのではと思う。
強調: 刺激がなさすぎる。
印象: なんてへんてこりなんだろう。
感情: 出来の悪さでがつくりでした。
評判: かわいくって結構好印象。
様相: 温泉好きな人なら行くべきだ。
価値判断: これ、すごくおススメ。
文末表現: あの人もいろいろやりますよね。
記号: エコロジストではありません(笑)。
推測: お昼に何を食べようかなあ。
命令: 全力をつくしなさい。

・述部での出現に限定されない (422種類)

文副詞句: ぼく的には総合点今三だった記憶。
感動詞: いやー、この影響力。
慣用表現: 彼の行動はいかがなものだろうか。

日本語において、一般に、記述の重点である、主文の述部は文末部分に位置する。プロトタイプシステムでは、この経験則を利用し、意見手がかり表現が述部に存在するかどうかを、文末から何形態素以内に存在するかという擬似的な基準で判断した。文法的な枠にとらわれず自由に記述されることが多いブログ記事を高精度かつ高速に構文解析することは困難と考えたためである。

4.3. 意味カテゴリーによる補強

文中の語が持つ意味カテゴリーを特徴素性に加えることにより、以下の二つの機能をもって意見性判定の処理を補強することができる。意見手がかり表現の量を補う機能と、意見文における意見手がかり表現と共起する語の情報により意見性判定を高精度に行なう機能である。以下の二つの文について考える。

(4) X は美しい。

(5) X はかわいらしい。

これらの文の意見文らしさは、Xが何かに関係なく同等と考えられる。それゆえ、「美しい」が意見手がかり表現として意見の特徴素性として登録され、「かわいらしい」は登録されていなくても、「美しい」と「かわいらしい」が持つ共通の意味カテゴリー“姿”によって、(5)を(4)同様に意見文と判定することが可能になる。

文内で意見手がかり表現と共起する語は、以下の二つの文で示されるように、意見性判定に影響を与える。

(6)空は高い。

(7)品質は高い。

(6)と(7)は述部に「高い」を含む。(6)は客観的事実に近く、(7)はある製品に関する評価であると考えられるので、(6)より(7)のほうが意見文らしい。いずれの文においても、形容詞「高い」は述部に位置する意見手がかり表現であるが、共起語に応じて意見文らしさの度合いが変わると考えられる。しかし、それぞれの意見手がかり表現について、出現しうる共起語をすべて想定することは不可能である。そこで、意味カテゴリを使って、出現しうる共起語を推測することによって、共起語による意見性判定に対応することが可能になる。

4.4. 訓練データとテストデータ

意見文の言語モデルを学習する訓練データは意見手がかり表現を収集した際に用いたweb文書とは異なるブログ記事から選択した。ブログ記事に適した言語モデルを作成するよう訓練するため、意見手がかり表現収集とは独立なデータを使用することにより訓練とテストを中立に行なうためである。

訓練データとテストデータで使用する意見文と非意見文は、ブログ記事に限定して収集を行なった。以下に示すようなさまざまな話題に関する90のクエリに対してブログ検索[1]を行った。

文芸: 映画、本、音楽

娯楽: スポーツ、テレビ番組、ゲーム

食べ物: ビール、麺、アイスクリーム

地域情報: レストラン、ホテル、美術館、動物園、遊園地、温泉

健康: 薬、症候群、ダイエット

人物: 芸能人

現象、出来事: 生活スタイル、環境、飲酒運転

政治経済: 選挙、ガソリン価格、金利

製品: 携帯電話、車、化粧品、ソフトウェア

それぞれのクエリの検索結果上位10件の合計900ページのブログ記事に含まれる合計29,486文に対して、3人の評価者が意見文かどうかの判定を行った。29,486文中、3人が意見と判定した文は2,868文、2人が意見と判定した文は3,725文、1人だけ意見と判定した文は3,248文、3人とも意見と判定しなかった文は19,645文であった。

90のクエリの1/5に相当する18のクエリを無作為に選び、その検索結果のブログ記事の文をテスト用とした。残りの72のクエリから検索されたブログ記事の文は、意見性判定の言語モデルを作成する訓練データとして使用した。訓練データとテストデータの内訳を表1に示す。

表1 訓練データとテストデータの内訳

	訓練用	テスト用
クエリ	72	18
全文	23,800	5,686
1人以上が意見と判定した文	8,050	1,791
3人が意見と判定した文	2,416	452
2人が意見と判定した文	3,003	722
1人が意見と判定した文	2,631	617
3人が意見でないと判定した文	15,750	3,895

何人が意見と判定したかで文を分類し、見比べた結果、1人と0人の場合で意見文らしさの差がもっともであると判断して、3人中1人以上意見と判定した文を意見文、すなわち意見性判定の正解データとし、3人とも意見と判定しなかった文を非意見文、すなわち意見性判定の不正解データとした。SVMでの意見性判定の学習において、表1に示すように、1人以上が意見と判定した8,050文を正例として訓練用に使用し、1,791文をテスト用の意見文正解データとした。また、15,750文の非意見文を負例の訓練に、3,895文の非意見文を意見文不正解データとしてテストに使用した。

5. クエリ関連性判定

意見性を判定した3人の評価者は、各自、意見と判定した文について、文内容がクエリと関連しているかどうかの判定も行った。少なくとも1人が意見と判定した9,841文について、少なくとも1人がクエリに関連する意見文であると判定したのは2,544文であった。クエリに関連しないと3人とも判定した意見文は7,297文であった。7,297文という数字は意見文全体9,841文の74.1%に相当し、その高い割合は、意見文すべてをそのまま、クエリに対する意見文検索の結果とするのは不適當であることを示している。

5.1. クエリ関連性の許容範囲

個人の日記という性格を持つブログは、1つの記事内にさまざまな話題が散りばめられている場合が少なくなく、ブログ記事の意見文すべてがクエリに関連するとは限らない。該当文がクエリに関連するかどうかを厳密に定義することは難しく、各ユーザにとって判断が分かれる傾向にある。(8)~(11)は、ある地ビール名をクエリとしたブログ検索結果の記事に含まれる、3人とも意見と判定した文であるが、クエリ関連性については判断が分かっている。3人中何人がクエリに関連する文であると判定したかを角括弧内に示す。

(8) たまには今日みたいに個性的なビールも悪くは無いと思った。[3人]

- (9) 地ビール工場の他にビアガーデンなどもあり、楽しめますので是非一度遊びに行ってみてください。 [2人]
- (10) ビールなら生牡蠣より、こちらの方が合いそうです。 [1人]
- (11) 時々いろんなビールをスポットで入荷するのでオススメですよ～ [0人]

これらの文は、クエリとの関連性が間接的になるほど、評価者の判断が分かれやすいことを示している。クエリへの関連性を明確に規定することは困難であると考え、間接的な場合もクエリ関連性があると許容する立場をとる。意見性判定と同様に、何人がクエリに関連すると判定したかで文を分類し、見比べた結果、クエリ関連性があると判断した人数が1人と0人の文が、クエリ関連性についての差がもっともありそうであると判断した。3人中1人以上がクエリ関連性があると判定した文をクエリ関連性の正解データ、3人とも関連性はないと判定した文をクエリ関連性の不正解データとした。

5.2. クエリ関連性判定の戦略

プロトタイプシステムにおけるクエリ関連性判定は、以下のような経験則に基づく単純な二つの戦略を選択肢としている。

- (a) 該当文、あるいは、該当文より何文か前の範囲内にクエリの語句が存在すれば、該当文はクエリに関連している。
- (b) 該当文を含む、連続する意見文の集合の中にクエリの語句が存在すれば、該当文はクエリに関連している。

クエリ関連性判定にどのような戦略を採用するかは、意見文インデックステーブルに収容できる意見文の数に影響を与える。(a)は意見文の前方にある非意見文の情報も収容する必要があり、戦略(b)は、意見文に関する情報のみを収容すればよいので、意見文インデックステーブルの計算機資源の点では (b)が有利であるが、(a)と(b)のどちらを採用するかは、精度と検索可能な意見文数のトレードオフを考慮して決定する必要がある。

6. 評価実験

ブログ記事を検索対象とする意見文検索のプロトタイプシステムにおける、意見性判定、クエリ関連性判定、さらに両方を組み合わせた意見文検索、それぞれの精度について評価実験を行った。プロトタイプシステムの意見性判定の訓練データと評価実験のテストデータは4.4節で述べた内容であり、文の数は表1のとおりである。

6.1. 意見性判定の評価

意見性判定の評価の実験では、意見文の学習における特徴索性、意見手がかり表現の出現位置、について効果を検証した。4.4節で述べたように、評価者3人中1人でも意見と判定した文を正解データ、3人とも意見と判定しなかった文は不正解データとして、評価を行った。意見性判定の主要な特徴索性は意見手がかり表現と意味カテゴリである。提案手法についてこれらの特徴索性の有無で場合分けして意見性判定の評価実験を行なった。意見性判定の評価のベースラインとして、意見手がかり表現を閾値以上の数だけ含んでいる文は意見文を認定する手法を選んだ。閾値について値を変えて実験し、最良値4をベースラインに適用して精度を求めた。付加的特徴索性である頻出語と品詞については、意見性判定での有効性を予備実験により確認し、本節の実験のいずれの場合も、これらの特徴索性を加えて意見性判定を行った。表2に評価結果を示す。

表2 意見性判定手法の評価結果

手法	適合率	再現率	正解率
ベースライン	67.5%	40.3%	75.1%
提案手法(意見手がかり表現有り、意味カテゴリ無し)	75.0%	47.6%	78.5%
提案手法(意見手がかり表現無し、意味カテゴリ有り)	70.0%	54.9%	78.4%
提案手法(意見手がかり表現有り、意味カテゴリ有り)	72.5%	54.8%	79.2%

評価結果⁴は、提案手法の精度はベースラインの精度より高いこと、意見手がかり表現が適合率の向上に寄与していること、意味カテゴリが再現率の向上に寄与していること、さらに、意見手がかり表現と意味カテゴリを組み合わせた場合が最も高精度な意見性判定ができたことを示している。適合率は、意見文と判定したうちの正解の割合である。再現率は、テストデータ内すべての正解意見文のうち、意見文と判定できた割合である。正解率は、すべてのテストデータの文について意見文または非意見文に正しく判定できた割合である。

2,936種類の意見手がかり表現の文中での出現位置を述部に制限することが、意見性判定に効果あるかについても検証した。4.2節で述べたように、便宜的に、文末10形態素以内に出現していれば述部に存在するとして、意見手がかり表現の出

⁴ 本稿の評価結果の数値には、素性ベクトルの作成に必要な形態素解析、ブログ記事文区切りにおける誤りによって、正しく判定できなかった場合も含まれる。

現位置を考慮しない場合と精度の比較を行った。いずれの場合も、すべての特徴素性を使用した。評価結果を表3に示す。

表3 意見手がかり表現の出現位置情報の効果

出現位置	適合率	再現率	正解率
文中どこでも	71.2%	48.6%	77.6%
文末10形態素以内	72.5%	54.8%	79.2%

擬似的な述部の位置にもかかわらず、意見手がかり表現の出現位置を文末10形態素以内に制限したほうが、意見手がかり表現の位置を制限しない場合よりも高い精度が得られた⁵。今回の実験では、述部での出現に限定されない422種類の意見手がかり表現（4.2節）と他の2,514種類の意見手がかり表現と、出現位置に関して一様の制限で精度を求めたが、二つのグループの出現位置の制限を分ければ、精度のさらなる向上が期待できる。

評価者が意見文と判定した文のうち、システムが意見文と判定した文の割合を調べると、3人が意見と判定した文に対しては74.3%、2人が意見と判定した文に対しては62.0%、1人が意見と判定した文に対しては44.4%、誰も意見と判定しなかった文に対しては11.4%であった。1人以上の評価者が意見と判定した文はすべてを等しく正解データとして意見性判定の訓練をしたにもかかわらず、意見と判定した評価者の人数が多いほど、システムが意見文として判断したことは、提案手法による意見性判定が、人間の意見性判定と一致している傾向があると考えることができる。

6.2. クエリ関連性判定の評価

5.2節で述べたクエリ関連性判定の戦略について、表1に示す1,791のテスト用意見文を使って評価実験を行った。3人の評価者のうち1人以上がクエリに関連すると判定した429の意見文を正解、クエリに関連しないと3人とも判定した1,362の意見文を不正解とする。クエリ関連性判定のベースラインとして、クエリの語句が該当文に出現すればクエリ関連性有りとする手法を選んだ。

表4に、ベースライン手法と提案手法によって1,791の意見文からクエリ関連性判定を行った評価結果を示す。適合率、再現率、正解率は、意見性判定と同じ要領で計算する。適合率に関していづれの提案手法もベースライン手法に劣っているが、再現率は大きく上回っている。戦略(a)は、(b)より高精度であるが、5.2節で述べたように計算機資源の面で不利である。また、(a)において、

クエリの語の出現を調査する範囲を広くすれば再現率は高くなるが、意見文インデックステーブルに関わる計算機資源がより必要になる。クエリ関連性判定手法についてはさらなる改良が必要であり、計算機環境や必要とされる精度など運用面の観点から判断して、どの手法を採用するかを決定する必要がある⁶。

表4 クエリ関連性判定の評価結果

クエリの語の出現	適合率	再現率	正解率	
ベースライン(該当文)	74.0%	16.6%	78.6%	
戦略(a)	該当文と直前1文	65.0%	33.3%	79.7%
	該当文と直前2文以内	57.3%	45.0%	78.8%
	該当文と直前3文以内	53.6%	53.4%	77.8%
戦略(b)	53.2%	41.3%	77.2%	

6.3. 意見文検索の評価

意見性判定とクエリ関連性判定を組み合わせた意見文検索の精度についても評価実験を行った。意見文と非意見文を含む5,686のテスト文から、クエリに関連する429の意見文を正しく検索できたかどうかにより精度を計算した。429文は全体の7.5%に相当し、この割合は、意見文検索の検索結果としてユーザが概観するのに適当な文数と考えることができる。

表5に、2つのモジュールを通して処理した結果に対する評価結果を示す。意見性判定において、4節の特徴素性をすべて使用し、6.1節で述べたように、すべての意見手がかり表現に文末10形態素以内という制限を与えている。クエリ関連性判定においては、ベースラインと(a)と(b)それぞれの戦略を採用した場合の意見文検索の精度を求めた。

表5 意見文検索の評価結果

クエリ関連性判定の手法	適合率	再現率	正解率	
ベースライン(該当文)	56.5%	9.1%	92.6%	
戦略(a)	該当文と直前1文	55.2%	18.6%	92.7%
	該当文と直前2文以内	46.2%	26.8%	92.1%
	該当文と直前3文以内	40.9%	30.8%	91.4%
戦略(b)	52.2%	14.0%	92.5%	

評価結果は、トータルシステムとしての意見文検索の性能に改善の余地があることを示しているが、50%以上の適合率を提案手法により実現した。意見性判定とクエリ関連性判定それぞれの

⁵ 表2における提案手法の精度は、手がかり表現を文末10形態素に制限した場合の値である。

⁶ プロトタイプシステムは戦略(b)を採用している。

適合率を乗算した結果(クエリ関連性判定の手法が戦略(a)の場合で最高値47.1%、戦略(b)の場合で38.6%)に比べて、表5の適合率の数値は高い。これは、意見文は非意見文に比べて、クエリに関連する傾向が強いためと推測される。

7. おわりに

分野非限定の意見文検索の手法を提案し、ブログ記事の文を検索対象とするプロトタイプシステムを実現した。評価結果により提案手法が実用的な意見文検索サービスに有望であることを示した。意見性判定については精度の高さが確認され、単体でも文書分類などに応用することが可能である。一方、クエリ関連性判定については、意見文インデックステーブルの計算機資源を考慮しながら精度向上を目指していく必要がある。意見文検索結果の文を、感情、評判、要望、提案などの観点で意見分類したり、各記事の筆者が何を言いたいのか、ブログの中での世論はどうか意見要約したりして、ユーザに提示する利便性の高いインタフェースを実現することが今後の課題である。

参考文献

- [1] <http://blog.goo.ne.jp/>
- [2] Claire Cardie, Janyce Wiebe, Theresa Wilson, and Diane J. Litman. Combining Low-Level and Summary Representations of Opinions for Multi-Perspective Question Answering. *Working Notes - New Directions in Question Answering (AAAI Spring Symposium Series)* (2003)
- [3] Kushal Dave, Steve Lawrence, and David M. Pennock. Mining the peanut gallery: Opinion extraction and semantic classification of product reviews. *Proceedings of WWW2003*, pp.519-528 (2003)
- [4] 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. 自然言語処理, Vol.12, No.2, pp.203-222 (2005)
- [5] 廣嶋伸章, 山田節夫, 古瀬蔵, 片岡良治. 記述の重点に基づく意見文抽出手法. 言語処理学会第12回年次大会ワークショップ「感情・評価・態度と言語」(2006)
- [6] Nobuaki Hiroshima, Setsuo Yamada, Osamu Furuse, and Ryoji Kataoka. Searching for Sentences Expressing Opinions by using Declaratively Subjective Clues. *Proceedings of COLING-ACL 2006 Workshop "Sentiment and Subjectivity in Text"*, pp.39-46 (2006)
- [7] 池原悟, 宮崎正弘, 白井諭, 横尾昭男, 中岩浩巳, 小倉健太郎, 大山芳史, 林良彦. 日本語語彙大系, 岩波書店 (1997)
- [8] 南野朋之, 鈴木泰裕, 藤木稔明, 奥村学. blogの自動収集と監視. 情報処理学会研究報告, 2004-NL-160, pp.129-136 (2004)
- [9] 那須川哲哉, 金山博, 坪井祐太, 渡辺日出雄. 好不評文脈を応用した自然言語処理. 言語処理学会第11回年次大会, (2005)
- [10] Ellen Riloff and Janyce Wiebe. Learning Extraction Patterns for Subjective Expressions. *Proceedings of EMNLP-03*, pp.105-112 (2003)
- [11] 立石健二, 石黒義英, 福島俊一. インターネットからの評判情報検索. 人工知能学会誌, Vol.19, No.3, pp317-323 (2004)
- [12] 峠康成, 大橋一輝, 山本和英. ドメイン特徴語の自動取得による Web 掲示板からの意見文抽出. 言語処理学会第11回年次大会発表論文集, S3-7, pp. 672-675 (2005)
- [13] Peter Turney. Thumbs Up or Thumbs Down? Semantic Orientation Applied to Unsupervised Classification of Reviews. *Proceedings of ACL-2002*, pp.417-424, (2002)
- [14] Janyce Wiebe. Learning Subjective Adjectives from Corpora. *Proceedings of AAAI-2000*, pp.735-740 (2000)
- [15] Janyce Wiebe, Theresa Wilson, and Matthew Bell. Identifying Collocations for Recognizing Opinions. *Proceedings of ACL/EACL 2001 Workshop on Collocation* (2001)
- [16] Janyce Wiebe and Ellen Riloff. Creating Subjective and Objective Sentence Classifiers from Unannotated Texts. *Proceedings of CILing-2005*, pp.486-497 (2005)
- [17] Theresa Wilson, David R. Pierce, and Janyce Wiebe. Identifying Opinionated Sentences. *Proceedings of HLT-NAACL2003: Demonstrations*, pp.33-34 (2003)
- [18] Theresa Wilson, Paul Hoffmann, Swapna Somasundaran, Jason Kessler, Janyce Wiebe, Yejin Choi, Claire Cardie, Ellen Riloff, and Siddharth Patwardhan. OpinionFinder: A System for Subjectivity Analysis. *Proceedings of HLT-EMNLP2005*, pp.34-35 (2005)