

# 名詞の共起グラフを用いたユーザビリティに対するレビュー文の抽出手法

木村 湧志<sup>†</sup> 北山 大輔<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 工学院大学情報学部コンピュータ科学科 〒163-8677 新宿区西新宿 1-24-2

E-mail: ††111036@ns.kogakuin.ac.jp, ††kitayama@cc.kogakuin.ac.jp

あらまし ユーザレビューは商品購入の際に参考になる。しかし、すべてのユーザレビューを確認することは難しく、適切でないユーザレビューが推薦されることもある。そのため、ユーザの興味の観点にあったユーザレビュー推薦をすることが重要であると考えられる。本研究では、作品の使いやすさの評価を観点としたレビュー文を「ユーザビリティに対するレビュー文」として、ユーザに推薦をすることを目標とする。

キーワード ユーザレビュー, オンラインショッピングサイト, 共起グラフ

## 1. はじめに

近年, Amazon.co.jp<sup>(注1)</sup> や楽天市場<sup>(注2)</sup> など, オンラインで商品を購入することができるサイトの利用が増加している。多くの商品を簡単に購入できる一方, ユーザは価値ある商品を探す手間が増え, 負担になっている。この時, 商品の説明や概要だけではわからない購入者の感想が含まれている商品購入者のユーザレビューを参考に, 商品購入を行うことが多い。しかし, 人によって楽しみや期待の観点は違い, 欲しい情報は異なる。Amazon.co.jp 等のショッピングサイトで行われている高い評価値を得たユーザレビューを上位に提示する手法では, 必ずしもユーザにとって有益であるとは限らない。また, 多くのユーザレビューが提示されてもそのすべてを読むことは難しい。しかし, あらかじめその作品の特徴的な観点についてのみ書かれたユーザレビューを提示すれば, その作品が自分の嗜好にあっているかを判断することができると考えられる。

たとえば, ユーザがTVゲームの購入を検討し, その作品の特徴的なゲームシステムについて知りたいとする。その場合, 物語を持つ作品のユーザレビューにはよく書かれるストーリーについて書かれた高い評価値を得たユーザレビューよりも, ゲームシステムについて書かれたユーザレビューを提示したほうが有益であると考えられる。そこで本研究では, 本, 映画, およびゲームで物語を持つ作品を対象に, ユーザレビューを文章単位で分け, 作品の使いやすさを表す, 読みやすさ, 見やすさ, 聞きやすさ, および遊びやすさのようなユーザへのストレスの有無の評価を観点として書かれたレビュー文を「ユーザビリティに対するレビュー文」, ストーリーやキャラクタの評価を観点として書かれたレビュー文を「ストーリー・キャラクタに対するレビュー文」と呼び, ユーザレビューからユーザビリティに対するレビュー文を抽出する手法を提案する。

本稿の構成は以下である。2章では関連研究について述べる。3章ではレビュー文の分類について述べる。4章では名詞の共起グラフによるレビュー文の重みづけについて述べる。5章で

は, 提案手法によって適切なレビュー文を抽出できたかを評価する。6章では本稿でのまとめと今後の課題について述べる。

## 2. 関連研究

ユーザレビューの分析を行う研究としては, これまでにも様々な研究が行われてきた。河中ら [1] は係り受け解析と自作した評価項目辞書を用いて, 閲覧者が求めている評価項目と求めている評価項目を推定し, 閲覧者が求めている評価項目を多く含むレビューを提示した。Satoruら [2] は設定した任意の評価属性の評価値を, どの程度頻繁に使われるかを表した属性固有度と, どの程度肯定的かを表した極性固有度が付与された評価語辞書を用いて, 算出する手法を提案した。松尾ら [3] は商品の機能や特徴といった商品属性を定義をし, 商品属性が書かれた評価文の抽出を行い, 評価極性辞書を用いてスコアを算出した。そして, そのスコアを重回帰分析しその結果に基づいて根拠となる商品属性を提示した。岡田ら [4] は形容詞・形容動詞に著者の感情が表れやすいことに注目し, 形容詞・形容動詞の評価用辞書の構築を行い, 評価用辞書を用いてレビューの意図・評価の推定を行った。また, 形容詞・形容動詞と係り受け関係にあるものは著者が注目している話題であるとして, 話題の収集も行った。平山ら [5] はレビュー記事の閲覧では発見しづらいレビュー集合全体の評判情報を補完するために, 形態素解析器と係り受け解析器を用いて, 係り先の語が形容詞や動詞などの名詞を評価属性候補として抽出し, 共起関係と極性を付加し, それを可視化するシステムを提案した。全体的な傾向として, 観点・属性の特定や評価値の推定は行っているが, ユーザビリティを取り出す研究は行われていない。

また, 村井ら [6] は物語におけるネタバレの観点到に注目し, レビューサイトのネタバレタグ機能を用いてネタバレを含むレビュー文の抽出を行い, ネタバレにならない範疇で興味喚起を促すレビューを提示した。岩井ら [7] はレビュー文書の文書構造に注目し, レビュー文書中の文の数 (文数情報)・レビュー文書中の位置 (位置情報)・前後の文のあらずらしさ (文脈情報) を使い, Naive Bayes と SVM によってあらずしの判定手法を提案した。我々は, ネタバレやあらずしはストーリー・キャラクタの一部でしかなく, ユーザビリティを取り出すことはで

(注1) : <http://www.amazon.co.jp/>

(注2) : <http://www.rakuten.co.jp/>

レビュー対象商品: モンスターズ・インク [DVD] (DVD)  
 単なる子供向け映画と、片付けられない。  
 大人が見ても、十分楽しめます。  
**モンスターたちが、非常に表情豊かで良く、話の展開もすばらしい。**  
 見終わった後に、元気がでてるような作品です。  
 何度も、見たいと思いました。  
 DVDを買う価値は、十分あります。

図1 ストーリー・キャラクターに対するレビュー文

きないと考える。

この他にも、レビューに関する研究は極性判定、オブジェクトの評価、レビュー自体の有用性の判定など多岐にわたる。井上ら [8] は Amazon レビューにおいて未評価のレビューに評価極性を与える手法として、レビューの文書量・評価表現の数・アイテムの評価・専門性・読みやすさを分析に用い、SVM と k-NN 法で極性の分類を試みた。中山ら [9] はユーザレビュー中に出現する評価表現と専門用語の出現頻度、また単語の共起度を用いて学術本の難易度を推定する手法を提案した。佐々木ら [10] は複数の被験者によるレビューの有用性の判定を行うと同時に、被験者間の一貫性を調査し、有用なレビューを定義した。次に、形態素解析により素性ベクトルを抽出し、SVM を用いて判別を行った。

### 3. レビュー文の分類

我々は、ユーザレビューには大別して、ストーリー・キャラクターに対するレビュー文、ユーザビリティに対するレビュー文の2種類のレビュー文が存在すると考えた。まずはじめに、ユーザレビューの構造を以下の式で定義する。

$$R_a = \{u_1, u_2, \dots, u_n\} \quad (1)$$

$$u_i = \{s_1, s_2, \dots, s_m\} \quad (2)$$

ある作品  $X$  には、複数のユーザレビュー  $u_i$  がある。この時、 $R_a$  を作品レビューと呼ぶ。ユーザレビュー  $u_i$  は複数の  $s_j$  からなる。この時  $s_j$  をレビュー文と呼ぶ。本稿では、ユーザレビューを句点と感嘆符で分割して得られた文をレビュー文と定義する。また、Amazon.co.jp のユーザレビューの場合、句点や感嘆符を使わないで改行で文を区切ることがあるので、改行が行われた場合はそこで文を区切り、レビュー文と定義する。ストーリー・キャラクターに対するレビュー文は物語を持つ作品には必ず共通して存在するストーリーやキャラクターの評価を観点としたレビュー文である (図1)。図1の例では、ストーリーの観点である話の展開についてのレビュー文なのでストーリー・キャラクターに対するレビュー文であると考えられる。ユーザビリティに対するレビュー文は作品の媒体や種類によって変わる使いやすさの評価を観点としたレビュー文である (図2)。図2の例では、作品の見やすさの特徴である画面の明るさについてのレビュー文なのでユーザビリティに対するレビュー文であると考えられる。ユーザビリティに対するレビュー文の例としてシステム、音質などを観点としたレビュー文が考えられる。本稿では、Amazon.co.jp に投稿されたユーザレビューを利用する。物語を持つ作品を対象とするため、Amazon.co.jp のカテゴリが「本」、「DVD」および「TV ゲーム」の作品を対象とした。

レビュー対象商品: モンスターズ・インク [DVD] (DVD)  
**画像全体の光がまぶしくないのがいいです。**  
 子供がとても気に入ってます。

図2 ユーザビリティに対するレビュー文

表1 感想の抽出

レビュー文	抽出するかどうか
そして CG のすごさとピクサーの技術力!	○ (形容詞有り)
注文してすぐ届きました。	× (形容詞無し)
凄くよかったです。	× (文が短い)
好きな方は買わないと後悔するかも。	× (文の最初)
内容もとてもわかりやすく	× (途切れている)

#### 3.1 感想の以外の除外

ユーザレビューをレビュー文に分解した際、その作品の感想が書かれているレビュー文と感想になりえないことしか書かれていないレビュー文が出現する。そのため、感想が書かれていないレビュー文をノイズとして除外する必要がある。

我々は、岡田ら [4] と同じようにレビュー者の感情が表れやすい形容詞・形容動詞に注目した。MeCab [11] を用いて形態素解析を行い、レビュー文に形容詞・形容動詞が含まれているものを感想として抽出し、含まれていないものを除外する。ここでは基本形が“ない”、“無い”の形容詞を感想を表さない形容詞としてストップワードとする。また、形容詞・形容動詞がレビュー文に含まれていても以下の3つの場合はそのレビュー文を除外する。1つ目に、レビュー文の文末が「い、う、す、た、だ、ね、る、よ、ん、。、。、!、?」でない場合、文章が途中で途切れていると判断して除外する。2つ目に、形態素解析を行い、文節が3個以下の場合、そのレビュー文は具体性の無い文章であると判断して除外する。3つ目に、形態素解析を行い、形容詞・形容動詞がレビュー文の読点、および文末から3文節以上離れている場合、その形容詞・形容動詞はレビュー文の感想を表すものではないと判断して除外する。

表1の例で説明すると、1行目の例は「すご」という形容詞が含まれているため抽出を行う。2行目の例は形容詞・形容動詞が含まれていないため抽出を行わない。3行目の例は「すごく」、「よかつ」という形容詞が含まれているが、文節が3個以下のため、抽出を行わない。4行目の例は「好き」という形容動詞が含まれているが文末から3文節以上離れているため、抽出を行わない。5行目の例は「やすく」という形容詞が含まれているが文末が指定の文字でないため、抽出を行わない。

#### 3.2 ストーリー・キャラクターに対するレビュー文の抽出

ユーザビリティに対するレビュー文の抽出は、作品によってユーザビリティの特徴が異なるため困難であると考えられる。そこで、まずすべての作品に共通して存在するストーリー・キャラクターに対するレビュー文を抽出する。

ストーリー・キャラクターに対するレビュー文の抽出は以下の手法で行う。CaboCha を用いて係り受け解析を行い、ストーリーに関する語であると考えられる「ストーリー、シナリオ、話、お話、物語、シーン、ラストシーン、展開」と形容詞・形容動詞

が係り受け関係だった場合に、そのレビュー文をストーリーに対するレビュー文とする。同様に、キャラクタに関する語であると考えられる「人物、キャラ、キャラクター、主人公」と形容詞・形容動詞が係り受け関係だった場合に、そのレビュー文をキャラクタに対するレビュー文とする。このストーリーに対するレビュー文とキャラクタに対するレビュー文を合わせてストーリー・キャラクタに対するレビュー文とする。

#### 4. 名詞の共起グラフによるレビュー文の重みづけ

我々は、形容詞・形容動詞には、使いやすさを表しやすい形容詞・形容動詞と、使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞があると考えた。そこで、名詞<sup>(注3)</sup>の共起グラフを用いて、レビュー文中に使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞を多く含むレビュー文に重みづけを行い、重みが少ないレビュー文をユーザビリティに対するレビュー文として、レビュー文のユーザビリティに対する度合を表現する。

また、ここで対象とする名詞は表記ゆれを避けるために、英数字はすべて半角に、カタカナはすべて全角に統一した。また、アルファベット1文字の語と「こと、もの、よう、ため、ところ、みたい、すべて、まま、ほう、あと、レビュー、今、中、方、他、-」は共起しても意味のない語としてストップワードとし、「DVD」カテゴリに頻出する“ブルー”と“レイ”の共起を避けるため「レイ」もストップワードとした。

##### 4.1 使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞の抽出

使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞とは、“可愛い”や“青い”などのストーリー・キャラクタに対するレビュー文に多く使われる形容詞・形容動詞である。よって、ストーリー・キャラクタを表す語にかかっている形容詞・形容動詞を使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞として抽出する。

##### 4.2 名詞の共起グラフによる重みの伝番

名詞の共起回数が一定数以上ある名詞のペアを抽出し、その名詞のペアが含まれるレビュー文に使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞が含まれるとき、名詞のペアに重みづけを行うことで使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞につきやすい名詞のペアが推測できると考えた。また、名詞のペアに重みをつけたときペアのどちらの名詞が使いやすさを表しにくい要因になるのかを評価するために、ペアの片方を含む別の名詞のペアにも重みを減衰させて伝番させる。本手法では名詞の共起グラフによってモデル化を行う。レビュー文中で共起する名詞のペアをノードとし、片方の名詞が同一であるノード間にエッジを張る。また、各ノードには、その名詞ペアとレビュー文中で共起する形容詞が属している。

図3は共起グラフを用いたレビュー文の重みづけの例である。「子供、映画」の名詞のペアに注目したとき、「子供、映画」の名詞のペアを含むレビュー文に“温かい”、“青い”、および“有名”などの使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞が含まれたとき、「子供、映画」の名詞のペアに重みを与える。さらに、

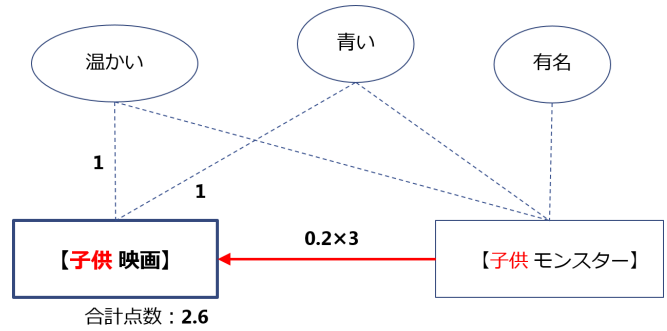


図3 共起グラフ

「子供、モンスター」のように共通する名詞を持つ別の名詞のペアに重みが与えられたとき、「子供、映画」の名詞のペアにも通常より少量の重みを与える。最後に、レビュー文に含まれる名詞のペアの重みを足し合わせて最終的なレビュー文の重みを決定する。

## 5. 実験

提案手法により、ユーザビリティに対するレビュー文を抽出することができたかを、実験を行い評価する。実験ではTF-IDF法を用いた比較手法と比べて評価する。

### 5.1 比較手法

比較手法では、作品レビューに頻出する単語はその作品を特徴づける観点となる可能性が高いと考え、TF-IDF法[12]を用いて単語に重み付けをし、TF-IDF値を合計することでレビュー文のユーザビリティに対する度合いを表現する。

TF-IDF値は特徴語を抽出するための手法で、その作品のみ多く出現する単語に高い重みがつくようにする手法である。ユーザビリティに対するレビュー文の場合、そのユーザビリティを説明するために多数の特徴語が用いられると考えられる。そのため、TF-IDF法により算出した重みを合計することで、そのレビュー文のユーザビリティへの言及度合いを表現できると考えた。また、ここでの重みづけはストーリー・キャラクタに対するレビュー文以外の感想を表すレビュー文を行う。

TF-IDF法について説明する。ある作品 $a$ の各単語の $tf$ 値は以下の式で決定する。

$$tf(t, u_i) = \frac{n_{t, u_i}}{\sum_{s \in Tu_i} n_{s, u_i}} \quad (3)$$

$n_{t, u_i}$ はある単語 $t$ のユーザレビュー $u_i$ 内での出現回数を表し、 $\sum_{s \in Tu_i} n_{s, u_i}$ はユーザレビュー $u_i$ 内のすべての単語 $Tu_i$ の出現回数の和を表している。また、各単語の $idf$ 値は以下の式で決定する。

$$idf(t) = \log \frac{N}{df(t)} \quad (4)$$

$N$ は全作品数を表し、 $df(t)$ はある単語 $t$ が出現する作品数を表している。以上の $tf$ 、 $idf$ を用いて最終的な各単語の値の式は以下の式で決定する。

$$score(t, a) = \log_2 \left( \left( \sum_{u_i \in Ra} tf(t, u_i) \cdot idf(t) \right) + 1 \right) \quad (5)$$

(注3): 代名詞、接尾、数、人名、形容動詞語幹を除く

表 2 比較手法の実験結果

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	平均
カテゴリ	ゲーム	DVD	ゲーム	ゲーム	ゲーム	ゲーム	本	ゲーム	DVD	ゲーム	-
比較手法の適合率	0.73	0.40	0.67	0.40	0.53	0.60	0.00	0.47	0.34	0.47	0.46
提案手法の適合率	0.73	0.47	0.60	0.67	0.87	0.67	0.07	0.67	0.40	0.80	0.60

表 3 抽出例：「ポケットモンスター アルファサファイア」

レビュー文	○/×
なんか主人公を動かせる場面で画面に映るマップの領域がせまくない？昔のポケモンはもっと広がった気がする。	○
特に図鑑ナビが便利で、サーチが楽しく、そして図鑑完成を使用している自分にとっては助かりました	○
又マグマ団・アクア団の微笑ましいエピソードもある。	×
メガ進化とかなしに、一番初期のソフトのリメイク版を出してほしい。	×

$Ra$  はその作品のレビュー集合を表している。

ここで対象とする単語は、名詞である。表記ゆれを避けるために、英数字はすべて半角に、カタカナはすべて全角に統一し、アルファベット 1 文字、作品のタイトルに含まれる名詞、およびストーリー・キャラクターに関する語をストップワードとした。

最後に、レビュー文の重みはそのレビュー文に含まれる名詞の TF-IDF 値を足し合わせて決定する。

$$usability(s_j) = \sum_{t \in s_j} score(t, a) \quad (6)$$

## 5.2 実験内容

本実験では、大学生 10 名の被験者が作品を選び、提案手法と比較手法で抽出したそれぞれ 15 件のレビュー文にユーザビリティに対するレビュー文が含まれているかどうかで評価した。なお、提案手法では共起回数が 4 回以上の名詞のペアを抽出し、比較手法の TF-IDF 法で用いる DF の計算には物語を持つ作品として、評価対象作品を含んだ「本」、「DVD」、および「TV ゲーム」カテゴリの計 16 件の作品の作品レビューを全作品と見なして使用した。

## 5.3 結果と考察

実験の結果は表 2 となる。A~J の列はそれぞれ被験者の回答を正解としたときの適合率である。比較手法では平均して 0.46 の割合で被験者がユーザビリティに対するレビュー文と判断したレビュー文が出現し、提案手法では平均して 0.60 の割合で被験者がユーザビリティに対するレビュー文と判断したレビュー文が出現した。そのため、比較手法と比べて提案手法の有用性を示すことができた。被験者 J の評価対象作品である「TV ゲーム」カテゴリの「ポケットモンスター アルファサファイア」での抽出結果の上位 15 件のうち、正しく抽出できた例と、誤って抽出された例を表 3 に示す。1 行目の例では「ポケモン、昔」という名詞のペアを含んでおり、このペアは“せまく”や“楽”などのストーリー・キャラクターに対するレビュー文に出現しない形容詞・形容動詞ばかりと共起していたため抽出できたと考えられる。2 行目の例では「図鑑、ナビ」という名詞のペアを含んでおり、同じように“面白い”や“便利”などのストーリー・キャラクターに対するレビュー文に出現しない形容詞・形容動詞ばかりと共起していたため抽出できたと考えられ

る。3 行目の例では「マグマ、アクア」という名詞のペアが含まれており、このペアは“少ない”や“微笑ましい”などの形容詞・形容動詞と共起していたが、使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞であると考えられる“微笑ましい”が使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞として抽出できなかったため、うまく重みがつかずに抽出されたと考えられる。4 行目の例では「進化、メガ」という名詞のペアが含まれており、このペアは“邪魔”や“ほしい”などの形容詞・形容動詞と共起していたが、“ほしい”が機能などの使いやすさではないものにかかっている場合もあったため、使いやすさを表すレビュー文ではないのに抽出されたと考えられる。

今回の実験では本の適合率が低かったが、その理由として本のレビュー文ではストーリー・キャラクターに対するレビュー文が多くを占めており、そもそもユーザビリティに対するレビュー文が少ないためだと考えられる。また、比較手法より提案手法のほうが適合率が高かった理由として、TF-IDF 法ではキャラクター名が特徴語として多くの重みをもつため、キャラクター名を含んだストーリー・キャラクターに対するレビュー文と考えられるレビュー文に多くの重みがついたためだと考えられる。そのほかに、“良い”などのユーザビリティにかかわる形容詞・形容動詞がストーリー・キャラクターに対するレビュー文に含まれるために、使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞として抽出されることがあった。最後に、結果の全体的な傾向として本、DVD、TV ゲームの順番で適合率が高くなったが、これは本や DVD といった媒体よりも TV ゲームのほうがユーザへの使いやすさの観点が多く、評価がつきやすいためだと考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では作品ごとの使いやすさを表す「ユーザビリティに対するレビュー文」の抽出手法を提案した。アプローチとしては、形態素解析と係り受け解析を用いて、ユーザレビューを文章単位に分け、感想について書かれていないレビュー文とストーリー・キャラクターに対するレビュー文を抽出した。次に、名詞の共起グラフを用いて使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞を含むレビュー文に重みづけを行い、重みの少ないレビュー文をユーザビリティに対するレビュー文とした。実験の結果、

0.60 の割合でユーザビリティに対するレビュー文が抽出できた。

今後は、ユーザビリティを表しにくい形容詞・形容動詞を使うべきか、ユーザビリティを表す形容詞・形容動詞を使うべきかの検討を行い、カテゴリや作品ごとに使いやすさを表しにくい形容詞・形容動詞の違い、使いやすさを表す形容詞・形容動詞の違いを調べ、考慮することによって精度を上げることができると考えられる。そのほか、専門書など物語を伴わない商品のユーザビリティの抽出も検討したい。また、今回の提案手法では形容詞・形容動詞に着目したため、形容詞・形容動詞を含まない感想のレビュー文を抽出することができなかった。なので、動詞なども考慮に含めることによって、より高い精度でユーザビリティに対するレビュー文を抽出できると考えられる。

## 謝 辞

本研究の一部は、平成 26 年度科研費若手研究 (B)(課題番号: 24700098) によるものです。ここに記して謝意を表すものとします。

## 文 献

- [1] 河中照平, 井上潮: 閲覧者にとって有用性の高い Web ユーザレビューランク付け手法の検討, 第 6 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2014), 2014, B5-5
- [2] Satoru Hosokawa, Etsuko Inoue, Takuya Yoshihiro, Masaru Nakagawa: Computing Evaluation Scores with An Arbitrary Aspect from Evaluation Texts in Review Sites, International Workshop on Informatics 2014 (IWIN2014), 2014, Session5-23
- [3] 松尾哉太, 新妻弘崇, 太田学: レビュー解析に基づくユーザ評価の根拠提示の一手法, 情報処理学会研究報告. EMB, 組込みシステム 2014-EMB-35(14), pp.1-6, 2014-11-11
- [4] 岡田真, 島本龍一: 形容詞・形容動詞を用いたウェブ上の商品評価レビュー記事の意図・評価の推定, 言語処理学会第 14 回年次大会, 2008, pp.341-343
- [5] 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. データベース・システム研究会報告 2012-DBS-155(3), pp.1-9, 2012-11-19
- [6] 村井聡一, 牛尼剛聡: ネタばれと興味喚起を考慮した小説レビューのランキング手法, 第 4 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2012), 2012, E8-3
- [7] 岩井秀成, 土方嘉徳, 西田正吾: レビューの文脈一貫性を用いたあらすじ文判定手法, 情報処理学会論文誌. データベース 7(2), 2014-06-30, pp.11-23
- [8] 井上雄介, 太田学: ユーザの評価極性付きレビュー分析に基づく未評価レビューの極性分類, 研究報告データベースシステム (DBS) Vol.2011-DBS-153 No.19, pp.1-6
- [9] 中山祐輝, 南保英孝, 木村春彦: レビュー情報を用いた学術本の難易度推定, 人工知能学会論文誌 27(3), 2012, pp.213-222
- [10] 佐々木優衣, 関洋平: 商品レビューを対象とした有用性の定義と判別, 第 6 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2014), 2014, B5-1
- [11] Taku Kudo, Kaoru Yamamoto, Yuji Matsumoto: Applying Conditional Random Fields to Japanese Morphological Analysis, Proceedings of the 2004 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP-2004), pp.230-237 (2004).
- [12] R. A. Baeza-Yates and B. A. Ribeiro-Neto. Modern information retrieval: the concepts and technology behind Search (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2011.