

レビュー評価項目別スコアを用いたホテル推薦手法の提案

安部 克[†] 酒井 聖[†] 松波 友稀^{††} 中島 伸介^{†††}

[†] 京都産業大学コンピュータ理工学部 〒603-8047 京都府京都市 北区上賀茂本山

^{††} 京都産業大学大学院先端情報学研究科 〒603-8047 京都府京都市 北区上賀茂本山

^{†††} 京都産業大学情報理工学部 〒603-8047 京都府京都市 北区上賀茂本山

E-mail: [†]{g1644042,g1544629}@cc.kyoto-su.ac.jp, ^{††}i1788223@cc.kyoto-su.ac.jp,

^{†††}nakajima@cc.kyoto-su.ac.jp

あらまし 近年、ホテルなどの宿泊施設を予約するサイトが数多く存在しており、ユーザが宿泊するホテルを予約サイトから調べて予約するということが盛んに行われている。ホテル予約サイトでは実際に利用したことのあるユーザによるレビューと星の数で表示された各項目に対するスコアが閲覧可能である。これらのレビューは、まだ宿泊したことのないユーザがホテルの利用を検討する際に参考になるため、その存在意義は非常に大きいと言える。しかしながら、多くのホテル予約サイトでは、レビューへのスコア付けが可能な評価項目数は5～6個程度であり、レビューにて表現された評価を適切に表現することはできていない。そこで本研究では、ホテル予約サイトに投稿されたレビュー文を分析することで、ホテルに関する評価項目別の評価表現辞書を構築し、構築した評価表現辞書を元に詳細化した評価項目別のホテルレビュー自動スコアリング方式の提案を行う。本稿では、自動スコアリング方式の有効性の検証と詳細化した評価項目別スコアを用いたホテル推薦手法の提案を行う。

キーワード レビュー・評判情報・レビュー分析、情報推薦、ユーザ間類似度

1. はじめに

近年、楽天トラベル [1] やじゃらん net [2] といった利用者のレビューや各項目に対するスコアが掲載されたホテル予約サイトが数多く運営されている。ユーザは、宿泊するホテルを選ぶ際、各項目に対するスコアが高いホテルを選ぶ行動をとっている。ホテル予約サイトでのレビュー投稿時には、あらかじめ用意された項目に対してスコアを付与することができる。しかしこのスコアは、あらかじめ用意されている項目に対しての評価であり、同じ項目の評価でもユーザによって評価のニュアンスが異なっている場合がある。例えば、「部屋」に対する評価が同じ5点という評価でもレビューの内容が部屋からの眺めについてや、広さについてなど異なる場合がある。そのため、自分の求めている項目の評価が本当に高いのか、膨大なレビューを読んで判断しなければならない。

そこで我々は、ホテルに対するレビューを分析し、評価項目を詳細化した上で評価項目別にスコアを付与する手法の提案を行う。これを実現することで、将来的にはユーザが重視したい項目の評価が高いホテルの推薦が可能なシステムの構築を目指す。具体的には、ホテル予約サイトに投稿されているレビューを分析し、キーワード、特徴、程度などホテルの評価に関する評価表現辞書を項目別に作成する。この辞書に基づき図1のようにレビューに対してホテルの詳細化した評価項目ごとに詳細なスコアを付与する。これを実現することで、評価項目ごとのスコアを用いた類似ユーザを考慮したホテル推薦が可能になると考えている。

そこで本稿では、ホテルに関する評価表現辞書の構築を行うと共に、これを用いた評価項目別自動スコアリング実験を行い、

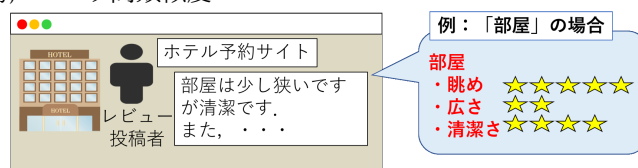


図1 「部屋」を詳細化した評価項目別の自動スコアリング結果の例

提案手法の妥当性について議論する。さらに、詳細化した評価項目別スコアを用いたホテル推薦手法を提案する。

以下、2章では関連研究との比較を述べ、3章では、ホテル特化型評価表現辞書に基づくレビュー自動スコアリング方式について述べる。4章では自動スコアリング手法の妥当性の確認実験、また作成した評価表現辞書の精度確認実験について述べる。5章では評価項目別スコアを用いたホテル推薦手法の概要を述べ、最後に6章でまとめと今後の課題を述べる。

2. 関連研究

有名なホテル予約サイトに楽天トラベルがある。楽天トラベルでは、ホテルや旅館など多くの宿泊施設が掲載されており、宿泊する地域を元にホテルの検討が容易にできる。ユーザは、レビュー投稿時に総合評価の他、立地、部屋、食事、風呂、サービス、設備・アメニティの項目に5段階で評価する。そのため、ユーザからの主観的な評価が数字で分かるようになっている。

楽天トラベルのようなレビューを取り扱うサイトが広く普及したことで、レビューを分析する研究が多く行われている。

松波らは、コスメアイテムに対して、評価表現辞書を作成し自動スコアリングを行う方式を開発している [3]。辞書の作成については参考になるが、対象物が異なるため、本研究ではホテ

ルの特徴について特化した辞書を作成する。

浅野らは、飲食店のレビューをメニュー単品、メニュー全体、雰囲気の3つの分類に分け、ユーザが目的のレビューを取得しやすくする手法を提案している。レビューの文にラベル付けを行い、その伝播度によってレビューを分類している [4]。

櫛見らは、映画のレビューから映画の特徴ベクトルを抽出し、ユーザの嗜好に合わせた映画を推薦する手法を提案している。特徴ベクトルごとにコサイン類似度を求め、類似度が高い映画をユーザに推薦している [5]。

大塚らは、レビューから素性を抽出し、観点ごとの評価値を正確に推定する手法を提案している [6]。

ZHANG らは、楽天トラベルのレビューに対して、評価視点毎にユーザの評価点を推測する手法を提案している [7]。

南らは、対象ユーザが既知ユーザに対する信頼度に基づいて、未知ユーザにに対する信頼度を予測する手法を提案している。レビューを元に信頼情報を取得し、その情報を利用して書籍推薦を行なっている [8]。

田熊らは、ユーザが順位付けしたホテルの評価項目を元にホテルを推薦する手法を提案している。投稿されたレビューから、評価項目ごとの名詞の数をカウントし、数が多い順に評価項目の順位付けを行い、ユーザ類似度が高いレビューを推薦している [9]。

和田らは、宿泊予約サイトのレビューに記述されているギャップ文を抽出し、評価項目ごとに提示する手法を提案している [10]。

野津らは、Twitter に投稿された TV 番組についての tweets の感情を 10 種類の感情軸に分類し、作成した 10 次元の感情ベクトルを作成。その後 TV 番組間の感情ベクトルのコサイン類似度を求めることで、TV 番組の推薦を行っている [11]。

上述の通り、ユーザによって投稿されたレビューを分析し、商品推薦を行う研究が数多く行われているが、本研究にて実施しているホテルに対する評価項目別自動スコアリング方式を用いたホテル推薦に関する研究開発は行われていない。

3. ホテル特化型評価表現辞書に基づくレビュー自動スコアリング方式

本章では、ホテル特化型評価表現辞書に基づくレビュー自動スコアリング方式に関して説明する。3.1 節では評価項目別の評価表現辞書の作成について述べ、3.2 節では自動スコアリング方式について説明する。

3.1 ホテル特化型評価表現辞書の作成

本節では、ホテル特化型評価表現辞書の作成方法について述べる。

ユーザは様々な観点でホテルに対するレビューを投稿している。そこで、実際に使用されている表現を辞書に登録することで項目別の評価表現辞書を構築した。辞書の構築に利用するホテルレビューデータはホテル予約サイトである楽天トラベルのレビューデータを採用した。

具体的な辞書の構築は、過去に投稿されたレビュー文に含まれている評価表現をキーワード、特徴、程度に分割し評価項目ごとに分類して辞書に登録する。評価表現のスコアの設定は、

20 代の男女 5 名にアンケートを行い、0 から 5 の範囲でスコアをつけてもらった。つけてもらったスコアの平均値をその評価表現のスコアとした。なお本稿では、ホテルの形態を絞るために施設名に「温泉」が入っているホテルのレビューを対象に辞書を作成した。

キーワード	特徴	程度	スコア	提案する評価項目
部屋	眺め	良い	★★★★★	部屋/眺め
部屋		広い	★★★★★	部屋/広さ
部屋		狭い	★★	部屋/広さ
部屋		綺麗	★★★★★	部屋/清潔さ

図 2 「部屋」の評価表現辞書の一部

表 1 従来の評価項目と提案する詳細化した評価項目

従来の評価項目	詳細化した評価項目
立地	コンビニ・スーパーへのアクセス 周辺の飲食店 観光スポットへのアクセス ホテルまでのアクセス
食事	豪華さ 品数 量 味
部屋	眺め 広さ 清潔さ 静かさ
風呂	温泉 眺め
サービス	スタッフ 送迎
設備・アメニティ	アメニティ ネット環境 機器

表 1 に従来の評価項目と提案する詳細化した評価項目の一覧を示す。

「立地」に対する評価表現として、コンビニや飲食店といった店や、観光名所などの施設、駅からの距離について述べたものが見られた。

「食事」に対する評価表現には、料理の品数、量、味の他、料理の内容についての評価も見られたので、「豪華さ」という項目として分類する。

「部屋」に対する評価表現には、部屋からの眺め、部屋の広さ、清潔さや部屋の周辺の音について述べたものが見られた。

「風呂」に対する評価表現には、温泉や露天からの眺めについて述べたものが見られた。

「サービス」に対する評価表現には、スタッフの対応や送迎について述べたものが見られた。

「設備・アメニティ」に対する評価表現には、アメニティの有無やホテルのネット環境、備え付けられている機器について述べたものが見られた。

1. レビューに含まれている評価表現を辞書から探索

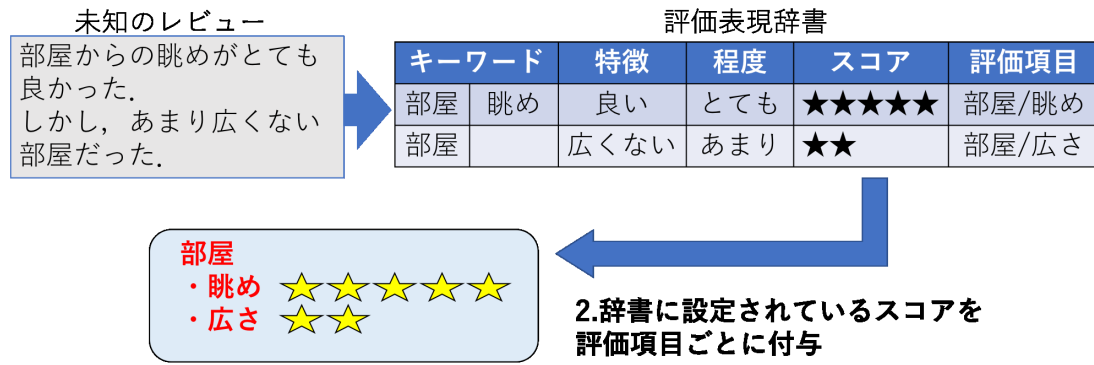


図 3 評価表現辞書を用いた項目別スコアリングの例

これらの詳細化した評価項目に対する評価表現に対してスコアを設定し、評価表現辞書に登録する。「部屋」の評価表現辞書の例を図 2 に示す。

3.2 評価表現辞書に基づく自動スコアリング方式

本節では、未知のレビューデータに対する自動スコアリングを行う手順を述べる。詳細化した評価項目ごとのにスコアを付与するために、レビュー文に対して形態素解析を行う。分割されたキーワード、特徴、程度の組み合わせを評価表現辞書から探索する。辞書に当てはまる評価表現があれば、設定されているスコアをその評価項目に付与する。

実際にスコアリングを行う過程を図 3 に示す。このレビューには、部屋の眺めに対する評価と部屋の広さに対する評価が書かれている。評価表現辞書に当てはまる表現があるので、設定されているスコアを部屋の「眺め」と部屋の「広さ」に付与している。

4. 評価実験

4.1 実験手順

構築した評価表現辞書のスコアリングの妥当性を検証するために、実験を行なった。被験者である 20 代の男女 7 名に、実際に宿泊したホテルについてのレビュー文と詳細化した評価項目別スコアを付与してもらった。被験者が付与したスコアである辞書を使用しない人手によるスコアリング手法を正解データとする。

次に、被験者が記述したレビュー文に対して評価表現辞書を用いた自動スコアリングを行う。評価表現辞書によるスコアと人手によるスコアの平均絶対誤差を算出し、前回の実験結果 [12] と比較する。今回用いる評価表現辞書は、1001 件のレビューを元に作成しており、前回の実験で用いた評価表現辞書を拡張している。

また、提案手法との比較手法としてページアンフィルトを用いたスコアリング結果と人手によるスコアリング結果の平均絶対誤差を比較した。ページアンフィルトの学習データには、新たに抽出したレビューテキストのうち、特定の評価項目に関してポジティブなレビューであるポジティブデータとネガティブなレビューであるネガティブデータ各 30 件ずつを学習データ

とし、テストデータとして 6 件のレビューデータを判別した。

4.2 実験結果

被験者が付与したスコアである辞書を使用しない人手によるスコアリング結果と、提案手法である評価表現辞書によるスコアリング結果を表 2 に示す。

表 2 実験結果

評価項目		人手によるスコア (正解データ)	辞書によるスコア (提案手法)
従来の 評価項目	詳細化した評価項目		
立地	コンビニ・スーパー へのアクセス	5 1 5	4 1 5
	周辺の飲食店	5	5
	観光スポット へのアクセス	4	4
	ホテルまで のアクセス	5 2 5	4 1 4
食事	味	4	4
部屋	広さ	4 5	4 5
	清潔さ	4 5	4 4
風呂	温泉	4 5 4	5 5 5

表 2 より、辞書を使用しない人手によるスコアリング手法と評価表現辞書を用いた自動スコアリング手法の平均絶対誤差を算出した結果、約 0.44 と抑えることができた。この結果から、前回の実験における平均絶対誤差は約 0.89 であり、今回の評価表現辞書の拡大によりスコアリング精度が向上したと言える。また、スコアリングを行えた評価項目の総数では、人手によるスコアリングが 22 件であるのに対し、辞書によるスコアリングでは 16 件である。前回の実験では正解データの約 60% の評価表現をスコアリングすることができたのに対し、今回辞書を拡張して実験を行なった結果、正解データの約 73% の評価表現をスコアリングすることができた。このことから、評価表現辞書の拡張を引き続き行うことで、スコアリングの漏れを少なくできると考える。

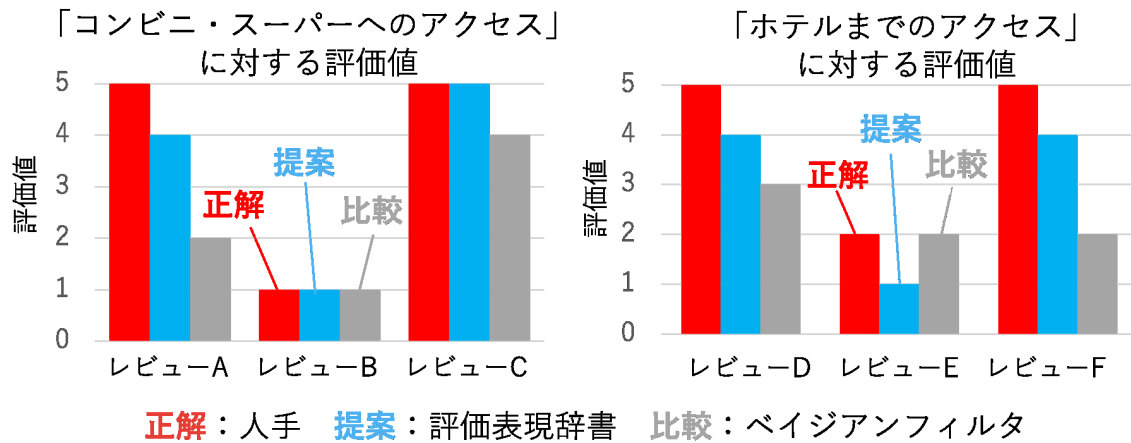


図4 各手法のスコアリング結果の比較

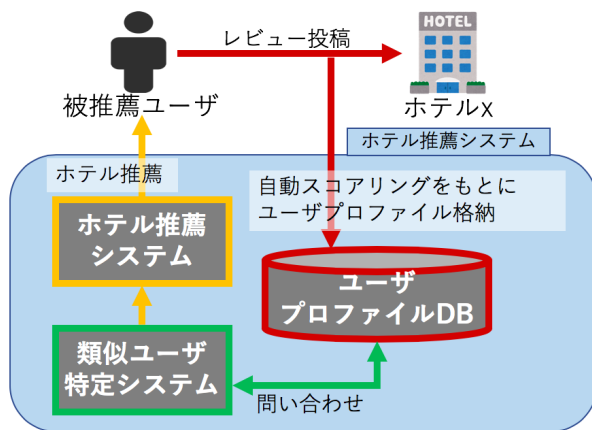


図5 ホテル推薦の流れ

提案手法である評価表現辞書を用いたスコアリングと、比較手法であるベイジアンフィルタを用いたスコアリングの一部の評価項目に対する結果を図4に示す。比較した評価項目は、ポジティブな評価とネガティブな評価が混在していた「立地」の「コンビニ・スーパーへのアクセス」と「ホテルまでのアクセス」である。

各手法の平均絶対誤差を算出すると、提案手法は約0.67、比較手法は1.5となった。比較手法であるベイジアンフィルタを用いたスコアリング手法よりも提案手法の方が平均絶対誤差が小さいため、提案する評価表現辞書を用いたスコアリング手法は正解データに近いスコアリングを行えているといえる。

しかし、図4からわかるよう、レビューEなどでは正しく判定できていないレビューがみられる。これは評価表現辞書の登録が不十分であったためであると考えられるが、評価表現辞書を改良することにより、更なるスコアリング判定性能の向上を見込むことができる。

5. 詳細化した評価項目別スコアを用いたホテル推薦手法

本章では、詳細化した評価項目別スコアを用いたホテル推薦

手法について説明する。図5にホテルを推薦するまでの流れを示す。ここでは、被推薦ユーザがホテルXに対して投稿したレビュー情報を元にユーザプロフィールを作成し、類似ユーザの特定及び最終的にユーザにホテルを推薦している。5.1節では赤線で示した詳細化した評価項目別スコアに基づいたユーザプロフィールの作成について、5.2節では緑線で示したユーザに基づく類似ユーザの特定方式について、5.3節では黄線で示したユーザプロフィールに基づくホテル推薦方式に関して説明する。

5.1 ユーザプロフィールの作成

本節では、詳細化した評価項目別スコアを用いてユーザプロフィールを作成する方法について述べる。

まず、被推薦ユーザが投稿したレビュー文を3.2節似て述べた自動スコアリング方式を用いて詳細化した評価項目別スコアを算出し、ユーザプロフィールを作成し登録する。図6に作成するプロフィールの一例を示す。このプロフィールは、ユーザ名、ホテル名、詳細化した評価項目別スコアを内容とする。詳細化した評価項目別のスコアは3.1節で示した項目である。作成したプロフィールは、過去にレビューを行なったユーザのプロフィールが格納されているユーザプロフィールデータベースに格納する。このユーザプロフィールデータベースを最初に構築する際には、楽天トラベルのレビューデータから得られたプロフィールを採用する。

5.2 ユーザに基づく類似ユーザの特定方式

本節では、5.1節で述べたユーザプロフィールを用いて類似ユーザを特定する手順を述べる。

まず、5.1節で作成した、被推薦ユーザのプロフィールと同じホテルにレビューを行なっているユーザのプロフィールを、ユーザプロフィールデータベース内で検索し取得する。さらに、取得したプロフィールの詳細化した評価項目別スコアデータと、作成したユーザプロフィールの詳細化した評価項目別スコアデータを基に類似ユーザを特定する。類似ユーザの特定に用いる方法は、各詳細化した評価項目別スコアデータからコサイン類似度を算出し求める。類似ユーザとして特定する類似度の閾値は、今後実データを用いて分析を行う。

ユーザ名	ホテル名	評価項目		スコア
ユーザ1	ホテルX	立地	コンビニ・スーパーへのアクセス	4
			ホテルまでのアクセス	1
		食事	味	3
			広さ	2
		部屋	清潔さ	5
			送迎	4
		サービス	アメニティ	3
			機器	5

図 6 ユーザプロフィールの一例

5.3 ユーザプロフィールに基づくホテル推薦方式

本節では、5.2 節で述べた特定した類似ユーザのプロファイルを用いてホテルを推薦する手順を述べる。

まず、5.2 節で特定した類似ユーザが高評価をつけたホテルを類似度が高い順に抽出し、被推薦ユーザに抽出したホテル名、類似ユーザのレビュー、類似ユーザの評価を推薦する。この時、もし複数のユーザが高評価をつけているホテルが存在するのであれば、そのホテルを優先して推薦を行う。また、より高精度なホテル推薦を実現する為に、評価項目別スコアのみでなく、「レジャー」や「ビジネス」など、個々のユーザのホテル使用目的を考慮した類似ユーザ判定を行うことで、よりユーザに必要なホテルを推薦することが可能になると考えられる。

プロフィールをユーザデータベースシステムに格納することを活用し、被推薦ユーザが過去にレビューを行っているのであれば、過去のプロフィールを用いることでより精度の高い推薦が可能になると考えられる。そのため、過去のプロフィールからユーザの特徴を調査できないかを今後実データを用いて分析を行う。また、被推薦ユーザがレビューしたホテルとは宿泊した目的が異なり、かつ高評価がつけられている、詳細化した評価項目別スコアが近いホテルを推薦することで、発見性の高い推薦も可能ではないかと考える。今後はこれらの手法を組み込んだホテル推薦システムの構築に取り組む。

6. まとめと今後の課題

本稿では、個々のユーザが重視している項目の評価が高いホテルを推薦するために、ホテル予約サイトのレビューデータに対して、詳細化した評価項目別スコアを付与する自動スコアリング方式を提案した。提案手法では、従来の評価項目を更に詳細化し、ホテルに関する実際のレビューから抽出した評価表現を利用したキーワード、特徴、程度からなる評価表現辞書を作成した。評価表現辞書のスコアリング精度の確認を行い、前回よりも精度が向上したことを確認した。評価表現辞書によるスコアリングとペジアンフィルタを用いたスコアリングの結果の比較を行い、提案手法である評価表現辞書によるスコアリング手法の妥当性を検証した。また、評価項目別スコアを用いたユーザ類似度を考慮したホテル推薦手法を提案した。

今後は、評価表現辞書の拡張を行い、スコアリング精度の向上を目指すと共に、ホテル推薦手法の有効性の検証を行う予定である。また、評価が詳細化されすぎて逆に分かりにくいというユーザのことを考慮した UI 設計を提案することも予定している。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、楽天データ公開において提供された楽天トラベルのレビューデータを分析対象データとして使用した。ここに記して謝意を表します。

文 献

- [1] 楽天トラベル. <https://travel.rakuten.co.jp>
- [2] じゃらん net. <https://www.jalan.net>
- [3] 松波友稀, 上田真由美, 中島伸介. コスメアイテムに対する評価項目別レビュー自動スコアリング方式の開発, DEIM Forum 2017, B5-3, 2017.
- [4] 浅野祥汰, 北山大輔. レビューサイトの差異に基づくラベル伝播を用いたユーザレビュー分類手法, DEIM Forum 2017, D4-3, 2017.
- [5] 櫛見圭司, 北山大輔. ユーザレビューを用いた全体的・部分的観点の類似に基づく映画推薦, DEIM Forum 2017, B5-4, 2017.
- [6] 大塚達也, 青野雅樹. 単語分散表現と文法的な表現に着目したカスタマーレビューの観点ごとの評価値推定, DEIM Forum 2017, F8-2, 2017.
- [7] ZHANG Bo, 白井清昭. レビューテキストの書き手の評価視点に対する評価点の推定, 言語処理学会第 23 回年次大会発表論文集, 2017 年 3 月.
- [8] 南大智, 牛尾剛聡. このユーザは信頼に値するか?- SNS における協調的な信頼推定モデル -, DEIM Forum 2017, B1-4, 2017.
- [9] 田熊浩二, 福原楓, 亀井清華, 藤田聡. 口コミを用いた嗜好抽出に基づくホテル推薦手法, 情報処理学会第 78 回全国大会, 2016.
- [10] 和田知亜紀, 豊田哲也, 大原剛三. 期待と現実のギャップに着目した宿泊施設レビューの解析とその検索への応用, 情報処理学会, 2018.
- [11] 野津貴之, 若原徹. 放送中に投稿された Tweet を用いた TV 番組の推薦, 情報処理学会第 80 回全国大会, 7K-04, 2018,3.
- [12] 酒井聖, 松波友稀, 中島伸介. ホテル特化型評価表現辞書に基づくレビュー自動スコアリング方式, DEIM Forum 2018, P8-1, 2018.