
一般セッション | 一般セッション

[2D2] 情報・ソフトウェア (3)

2022年3月26日(土) 14:45 ~ 16:45 D会場 (Zoom Meeting)

[2D2-04] 単語の係り受け関係に基づく印象評価構造の自動構築 Automatic Construction of Impression Evaluation Structures Based on Words' Modification Relations

*大谷 俊太¹、橋本 翔²、杉本 匡史¹、長田 典子¹ (1. 関西学院大学、2. 西南学院大学)

*Shunta Otani¹, Sho Hashimoto², Masashi Sugimoto¹, Noriko Nagata¹ (1. Kwansai Gakuin University, 2. Seinan Gakuin University)

単語の係り受け関係に基づく印象評価構造の自動構築

大谷 俊太*, 橋本 翔**, 杉本 匡史*, 長田 典子*

* 関西学院大学, ** 西南学院大学

Automatic Construction of Impression Evaluation Structures Based on Words' Modification Relations

Shunta OTANI*, Sho HASHIMOTO**, Masashi SUGIMOTO* and Noriko NAGATA*

* *Kwansei Gakuin University, 2-1 Gakuen, Sanda-shi, Hyogo 669-1353, Japan*

** *Seinan Gakuin University, 6-2-92 Nishijin, Sawara-ku, Fukuoka 814-8511, Japan*

Abstract: Kansei values are considered necessary in product design, same as existing values such as price and function. The evaluation grid method is considered helpful in Kansei engineering to visualize human evaluation structures, but it requires a high human time load. In this study, we extract the modification relations of impression words from text data and construct an evaluation structure by networking them. Using the proposed method, we constructed an impression evaluation structure from a review of men's neckties for business use, and compared our structure with one generated from an interview experiment. As a result, the agreement rate of nodes was 0.66, and the agreement rate of edges was 0.27.

Keywords: *Evaluation grid method, Modification relation, Text data*

1. はじめに

プロダクトデザインにおいては、機能や価格といった従来の価値に加え、快適性などの感性的な価値が重要とされている [1]. この感性的な価値を扱う方法論としては、感性工学のアプローチが最も効果が高く、有用であるとされている [2]. 感性工学のアプローチは、心理学的データを用いた指標化手法、生理学的データを用いた指標化手法、身体動作を用いた行動観察手法に大別される. その中でも、心理学的データを用いた指標化手法は基本的な技術として幅広い分野で適用されている. この指標化手法においては指標化の対象となる感性モデルとして、物理量と心理量をつなぐ感性的階層構造が仮定されている. 特に、図 1 のように、「感情—印象—形態要素」からなる感性的階層構造は、印象を介して物理量と心理量をつなぐモデルとして指標化に用いられている [3].

従来、感性モデルに基づく指標化は、主観評価実験もしくはインタビュー調査による心理学的データの収集と分析によって行われてきた. この中で代表的なインタビュー手法として評価グリッド法がある. 評価グリッド法では、抽象的な価値判断・心理的な価値から客観的な判断・物理的な状態までを階層的に整理し評価構造として視覚化する. そのためにラダーリングという上位概念・下位概念を開き出す処理を行うことで、インタビューから効率よく評価構造を構築することが可能である [4]. この評価構造を明らかにすることで、この手法は、その有用性から多くの研究に用いられているが、人的・時間的な負荷が高いとされる. そのため、実施を支援するツールの開発などが試みられている [5] が、更なる効率化が期待されている.

そこで本研究では、評価構造を、インタビューを伴わない手法によって自動構築する手法を提案する. 具体的には、特定のプロダクトドメインに対する人の印象評価構造を、対象とするドメインのそれぞれのプロダクトに対する評価が記述されたテキストデータから、印象を表す単語同士の係り受け関係をもとに、印象の評価構造の構築を行う. Web 上には商品レビューや審査コメントといったプロダクトに対するさまざまな意見や感想が記述されたデータが大量に存在している. これらの一部は誰でも閲覧することができる環境にあるため、提案手法は多様なプロダクトを対象とすることが可能である. 係り受け関係とは、主語・述語の関係と修飾語・被修飾語の関係のことであり、関係の強い印象語対はテキストデータにおいて係り受け関係にある可能性が高いと考えられる. 本研究では、提案手法による自動構築結果を評価グリッド法で得られる評価構造と比較することで有用性の検証を行った.

2. 関連研究

2.1 評価グリッド法

評価グリッド法 [4] は、インタビューにより個人の持つ評価構造を本人の言葉を用いて明らかにし、階層構造として表現することができる手法である. 評価グリッド法の手順を図 2 に示す. まず、複数の実験刺激を用意し、それらを好ましきという点から順位付けしてもらい、判断の理由について尋ねる. 次に、その結果得られた評価項目についてラダーリングを行う. ラダーリングとは、評価項目が必要である理由を尋ねることで上位概念を抽出するラダーアップと、評価項目の原因を尋ねることで下位概念を抽出するラダーダウンから

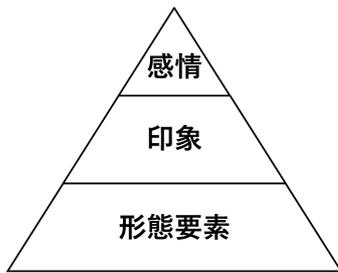


図1 感性の階層構造

なる処理である。これらの処理はすべて実験をインタビュー形式で行う必要があるため、このような実験は人的・時間的負荷が高い。

しかし、評価グリッド法はその有用性から多くの研究に用いられている。例えば、宮井ら [6] は印象層の中に階層性があると仮定し、評価グリッド法を用いて実験を行った。その後印象層の階層を分析した結果、印象の階層性を明確化した。評価グリッド法の人的・時間的負荷を軽減できれば、さらに人の評価構造についての研究が盛んになり、プロダクトデザインなど多くの場面で感性的価値の活用が可能となると考えられる。

2.2 係り受け関係の活用

係り受け関係とは、主語・述語の関係と修飾・被修飾の関係を表すものである。係り受け関係を活用した研究事例として、佐藤ら [7] は、会議の書き起こし文から重要な文の抽出・短縮を行い、議事録を作成した。彼らは文章の係り受け関係から関係抽出を行い、特定の関係の文章のみを抽出するよう学習を行った。また、遠藤ら [8] は、感情表現とその係り受け関係から文章の中にある感情生起表現を収集した。感情表現辞典に基づき 10 分類された感情表現に対し、その係り元となる文節を抽出し、それをフィルタリングすることで感情生起表現を抽出し辞書として収集した。このように、文章内の係り受け関係は係る文節から受ける文節への原因・結果の関係を表しており、印象の係り受け関係に原因・結果の関係性があると考えられる。

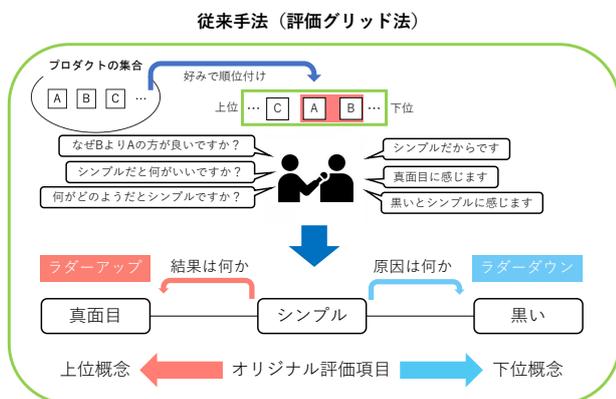


図2 評価グリッド法による評価構造構築手順

3. 提案手法

3.1 係り受け関係に基づく印象評価構造の構築

本研究の目的は、印象の評価構造をインタビューを必要としない方法で自動構築することである。そのため、本研究では単語の係り受け関係に基づく印象評価構造の自動構築手法を提案する。手法のフローを図3に示す。単語の係り受け関係に着目した理由は、単語の係り受け関係が有向の関係を表しているように、印象を表す言葉の係り受け関係は印象の原因・理由の関係を表していると考えられるからである。この手法は、レビューなどの特定のプロダクトに対する評価が記述されたテキストデータを用いることで、印象の評価構造を自動で構築することが可能となる。本手法に必要なテキストデータは、インタビューとは違い、Web上に存在する商品レビューを活用できるため、人的・時間的な負荷を削減することが可能である。手順としては、収集されたテキストデータから橋本ら [3] の手法をもとに選定した印象を表す言葉について係り受け関係を抽出し、それをエッジとするネットワーク構造を構築する。

3.2 テキストデータの前処理

本研究で提案する手法では、大量のテキストデータを必要とする。テキストデータは文章そのままでは分析を行えないため、いくつかの前処理が必要となる。はじめに、データ内の文章を単語ごとに区切るために形態素解析を行う。次に、文節間の係り受け関係を明らかにする係り受け解析を行う。加えて、表記ゆれの統一や、否定表現の取得を行い、自動構築の円滑な進行を図る。形態素解析には、日本語形態素解析システム Juman++ Ver. 1.02 [9]、係り受け解析には、日本語構文・格・照応解析システム KNP Ver4.19 [10] を用いる。形態素解析で判別した結果をもとに、必要な単語以外の情報を除去する。品詞情報が名詞、動詞、連体詞、形容詞、接頭辞、接尾辞、助動詞、助詞の 8 種類を残し、他の品詞は除去する。また、品詞が名詞の数詞である単語をすべて同一表記「Number」に統一する。

また、Web上のテキストデータは多数のユーザが記述する

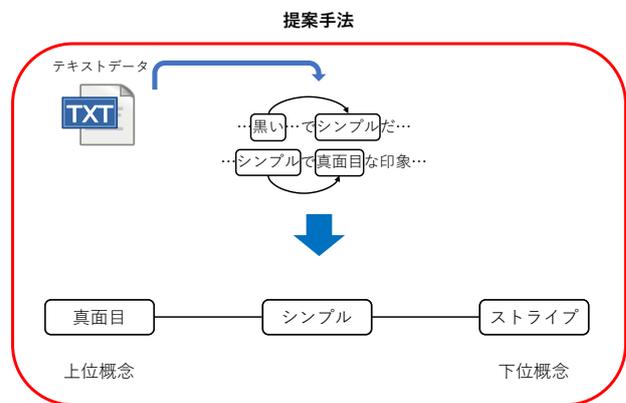


図3 提案手法のフロー

ため、表記ゆれが多いという問題がある。これらを統合することで、係り受け関係の抽出の際に同義の関係を別々に抽出してしまうことがなくなり、精度の向上を図ることができる。Juman++の解析結果に含まれている「代表表記」という情報は、同じ単語の表記集合から、代表的な表記を選んだものである。本手法では代表表記情報を持つ単語は代表表記に変換し、代表表記情報がない単語に関しては原型に変換する。どちらもない単語は変換しないこととする。

次に、否定表現の抽出を行う。否定表現とは「短くない」の「ない」や「けれど」のような文節内もしくは係り受け先の文節の意味を否定する表現のことである。否定表現は文脈の意味において大きな影響を与えるため、これを考慮した解析が必要である。否定表現を文章から抽出し、その否定表現の対象単語、もしくは文節に、否定されたことを表すフラグを付与する。否定表現の単語は、助動詞の「ない」、「無い」、「ぬ」、「まい」、接尾辞の「ない」、接頭辞の「不」、「無」、「非」、「未」、「反」、形容詞の「無い」、名詞の「無し」を指定した。これらの否定表現の伴う単語が出現した場合、その直前の単語に否定のフラグを付与した。本研究では否定のフラグを「(-)」とする。また文節全体を否定する表現は、助動詞で「のだ」のダ列基本連用形の「のに」と、接続助詞の「が」、「けど」、「けれど」、「けども」を指定した。これらの表現が文節中にある場合、係り先の文節表現を否定している文節であるとする。

3.3 印象語の係り受け関係の抽出

テキストデータ内の評価語には、評価者の感情を表す語と対象の印象を表す語が混在している。そのため、テキストデータから印象評価の階層構造を構築するために、印象を表す単語と感情を表す語を分離する必要がある。本研究では、橋本ら [3] の手法をもとに、複数の辞書を用いて印象語を収集する。具体的には、複数の評価表現辞書と単語の品詞情報をもとに評価語を収集し、収集した評価語を「内評価」・「外評価」という評価表現のカテゴリに基づいて感情語と印象語に分類する。

3.4 評価構造の自動構築

収集した印象語の係り受け関係を調べ、印象語対を抽出する。否定表現を持つ単語に関しては、否定表現を持たない同義の印象語とは分け、文末に「(-)」を付与して抽出する。また、文節全体を否定する表現が含まれている場合は、他の接続と区別せずに抽出するものとする。得られた係り受け関係をエッジとするネットワーク構造を作成することで、評価構造の構築を行う。

構造化には評価構造可視化システム ESV [11] を用いた。ESV は、エッジの情報を入力とすることでネットワーク構造を構築することが可能である。

4. 評価構造の自動構築

4.1 対象プロダクト

本実験では、楽天株式会社の通販サイトである楽天市場からビジネス用のメンズネクタイの商品レビューを用いる [12]。本実験の対象プロダクトは、検証実験による妥当性の判断を行うにあたり、視覚的印象が中心となり、かつ多様な印象を与えるプロダクトが適切である。ネクタイは、一定の形状の規則があるため刺激の統制が容易であり、色や柄のデザインが多岐にわたるため印象の多様性が高い。これらの特性から本実験に適切であると判断した。そこで本実験ではネクタイを対象プロダクトとして採用する。

レビューデータは楽天株式会社の通販サイトである楽天市場にて 2020 年 1 月 31 日までに書かれたものを用いた。対象となるプロダクトの総数は 1809 点となり、そのうちレビューが付与されているものは 147 点となった。レビュー数は 515 件となった。また形態素解析の結果から、総単語数は 6083 語、総語彙数は 1539 語となった。評価表現辞書により収集された評価語は 355 語で、そのうち印象語数は 280 語であった。

4.2 結果と考察

結果の一部を図 4 に示す。図の左側が上位概念、右側が下位概念である。ノード数 140、エッジ数 216 の構造が得られた。まず、図のノードに着目すると、「おしゃれ」、「カジュアル」、「高級感」といった印象語がみられる。これらは対象プロダクトであるネクタイの上位の印象として多用される言葉である。また、「細い」、「白い」といった印象語もみられる。これらは、ネクタイの物理的特徴に比較的近い印象である。このことから、この評価構造は対象プロダクトの印象を抜き出していると考えられる。加えて、「映える」、「合わせる」といった印象語もみられる。これらは他のアイテムとの比較によって生まれる印象評価であると考えられる。一方で、評価構造には「丁寧」、「素早い」といった印象語もある。これらは、商品そのものの印象ではなく、商品の梱包や発送などの店舗によるサービスに対する印象であると考えられる。これらの印象はプロダクトの印象とは関係ないため、このようなサービスに対する印象については選別し、除去していくことが今後の課題とされる。

次に、エッジに着目すると、「フォーマル」から「洒落」というつながりがみられる。これは、印象の構造に則ったつながりであり、「フォーマル」という印象から「洒落」という印象が喚起されることを表している。加えて、「カジュアル」から「洒落」へのつながりもみられた。これらの結果から、「フォーマル」、「カジュアル」といった印象はどちらも「洒落」という印象を喚起すると考えられる。また、「高い」から「良い(-)」というつながりもみられた。これは、プロダクトの価格についての印象のつながりを表していると考えられる。一方で、「良い」から「出来る」といった印象の構造とはいえないつながりもみられた。「良い」や「出来る」といった印象語は主語を含めることで意味合いが大きく変わる言葉であり、このような印象語に対しては主語を含めて抽出するといった手段が必要であると考えられる。

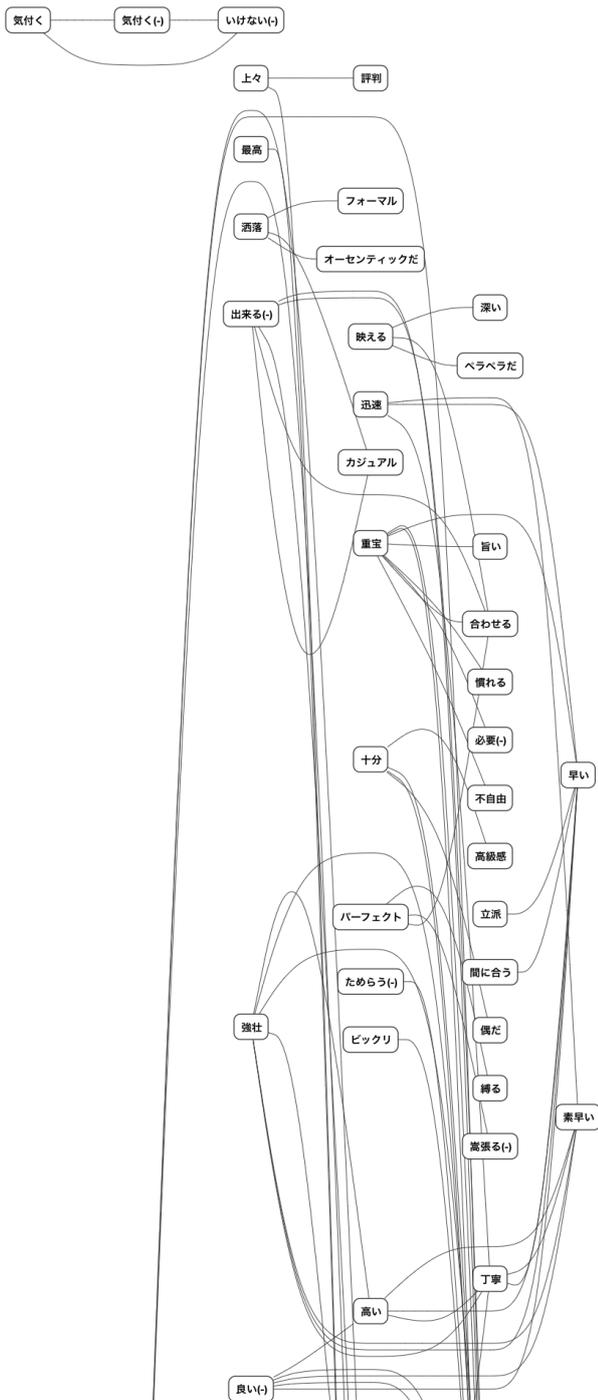


図4 自動構築実験結果 (一部)

5. インタビュー実験による提案手法の検証

5.1 実験概要

前章で得られた評価構造と、評価グリッド法 [4] に基づくインタビュー実験から得られる評価構造を比較することで提案手法の有用性を検証する。インタビュー実験の手順としては、まず参加者に実験刺激であるネクタイを各ネクタイのブランド・値段・素材の情報を開示した状態で提示する。本来、

インタビューを行う際に価格などの情報を与えてしまうとインタビューの際にそれらを意識してしまい、本来抽出したい印象が得られなくなる可能性がある。そのため、多くの場合にはこのような情報の開示は行われたい。しかし、本実験におけるブランド・値段・素材については、柄やロゴ、質感によっておおよその類推をすることが可能であり、しかもその推定精度に興味の有無などで大きな個人差があると考えられる。そのため、本実験では情報の開示を行い、事前情報の統一を図った。次に、提示したネクタイを自由に見て触ってもらい、好みの順に並べ替えてもらう。その序列の最も低いネクタイと1つ上の順位にしたネクタイを比較し、1つ上のものが最下位のものより上位である理由について尋ね、理由がなくなるまで回答を続けてもらう。その後、得られたすべての理由に対してラダーリングを行う。すべての理由についてラダーリングが完了したのち、先ほど上位側として質問したネクタイを下位のネクタイとし、その1つ上のネクタイについて同様の処理を行う。これを上位側のネクタイが最上位のネクタイになるまで繰り返す。

実験参加者は22歳から25歳までの大学生10名とした。本実験の対象プロダクトはビジネス用メンズネクタイであり、実験参加者はネクタイに少しでも触れる機会のある者が望ましいため、実験参加者はすべて男性とした。結果の分析には自動構築と同様に評価構造可視化システムESVを用いた。

5.2 刺激選定

検証実験にあたり、実験刺激の選定を行う。対象となる製品は前章で用いた楽天市場のビジネス用メンズネクタイ1809点である。実験刺激は、対象プロダクトであるネクタイの空間を網羅するようなものでなければならない。そのため、各商品の商品名と商品説明を用いたクラスタリングと次元削減によって選定を行った。刺激選定の手順は以下のとおりである。まず、対象プロダクト空間の全商品の商品名と商品説明を収集し、各商品ごとに結合する。そのデータに対して形態素解析を行ったのち、TF-IDFを算出する。TF-IDFとは、文書内の単語の重要度を表す尺度である。それぞれの単語の文書内の出現頻度を表すTF値と、それぞれの単語がいくつの文書内で共通して用いられているかを表すIDF値との積をとり、これを単語の重みとして用いる。TF-IDFからコサイン類似度を算出し、スペクトラルクラスタリングを行う。その後各クラスタ内のTF-IDFのコサイン類似度の総和が最大の商品を各クラスタの中心プロダクトとして算出した。その結果、55点の商品が選定されたが、インタビュー実験を行う刺激数としては過多であるため、図5のように各クラスタの中心となる商品をt-SNEにより二次元にマッピングしたのちに空間を16分割し、各領域から1点ずつを選定した。プロダクトのない領域が1つあったため、結果として図6の15点を最終的な実験刺激として選定した。

5.3 結果と考察

った印象語は類似ノードがなく、プロダクトの印象とは関係が薄いと考えられる。また、類似ノードがあるようなノードの中にも、サービスの印象が混在している可能性が考えられる。例えば、「綺麗」は「ネクタイが綺麗」なのか「ラッピングが綺麗」なのか判別がつかないため、対象が異なる場合にも同様に抽出している。このような印象はプロダクトの印象とは関係がないため、主語の判別などによって評価対象を分析し除去する必要がある。

6. おわりに

本研究は、印象評価構造をインタビューによらない手法で自動構築することを目的としている。そのため、印象語の係り受け関係を抽出し、それをエッジとするネットワーク構造を構築することで印象評価構造の自動構築を行う手法を提案した。ネクタイのレビューを用いて行った印象評価構造の実装では、有用な印象の関係がみられた。一方で、サービスに対する印象や、意味的に不明瞭なつながりもみられた。次に、提案手法の有用性を検証するために、男子大学生 10 名を対象としてインタビュー実験を行った。実験刺激は、自動構築に用いたネクタイの空間を網羅するようにクラスタリングを行い選定した。インタビュー実験の結果を提案手法と比較し、ノードとエッジの一致率を算出することで、提案手法の有用性を示した。

今後の課題として、プロダクトに対する印象とサービスに対する印象の分離が挙げられる。また、印象語として抽出している単語のうち、文節単位の分析では意味の伝わりにくい言葉がある。具体的には、「仕事ができ頼もしい」という言葉からは「出来る」から「頼もしい」というエッジが抽出される。しかし、このエッジを見たときに何が「出来る」のか判別できず、この構造の意味を考慮しづらいため、実用する際に不便である。これらの問題は、印象語に係る主語を同時に抽出することで判別が可能となると考えている。

謝 辞

本研究の一部は国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム」JPMJCE1314 の支援によって行われた。

参 考 文 献

- [1] 豊田直晃, 浅野浩志, 北原路郎, 中田悟, 浅井敏, 高尾泰正, 島田泰拓, 羽多野重信: 粉体層せん断力測定による化粧品用粉体の使用感に関する客観的評価, 粉体工学会誌, 52 (12), pp. 694-700, 2015.
- [2] C. H. Chen, L. P. Khoo, K. Chen, J. H. Pang, and Y. Huang: Consumer-oriented product form creation via Kansei engineering, Proceedings of the International Symposium for Emotion and Sensibility - Emotion Research in Practice, pp. 184-191, 2008.

- [3] Sho HASHIMOTO, Atsuhiko YAMADA, Noriko NAGATA: A Quantification Method of Composite Impression of Products by Externalized Evaluation Words of the Appraisal Dictionary with Review Text Data, International Journal of Affective Engineering, 2019.
- [4] 讚井純一郎: 商品企画のためのインタビュー調査: 従来型インタビュー調査と評価グリッド法の現状と課題, 品質, 33(3), pp. 281-288, 2003.
- [5] 土田義郎, 小酒祐貴: 評価グリッド法支援ツールの開発と応用, 日本建築学会技術報告, 14 (27), p. 205-208, 2008.
- [6] S. Miyai, K. Katahira, M. Sugimoto, N. Nagata, K. Nikata, and K. Kawasaki: Hierarchical structuring of the impressions of 3d shapes targeting for art and non-art university students, in International Conference on Human-Computer Interaction, pp. 385-393, Springer, 2019.
- [7] 佐藤美沙, 黒土健三, 柳井孝介: 係り受け構造に基づく関係抽出を利用した議事録作成のための文短縮, 人工知能学会全国大会論文集, vol. JSAI2020, pp. 4Rin116-4Rin116, 2020.
- [8] 遠藤大介: 係り受け関係を利用した感情生起表現の抽出, 言語処理学会第 12 回年次大会講演論文集, 2006, 2006.
- [9] 京都大学黒橋・河原研究室: 日本語形態素解析システム JUMAN++ Ver.1.02, <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?JUMAN++> (2020/02/13 閲覧).
- [10] 京都大学黒橋・河原研究室: 日本語構文・格・照応解析システム KNP Ver.4.19, <http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?KNP> (2020/02/13 閲覧).
- [11] M. Sugimoto, F. Zhang, N. Nagata, K. Kurihara, S. Yuge, M. Takata, K. Ota, and S. Furukawa: Individual differences in office comfort: What affects comfort varies by person, in Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management. Posture, Motion and Health (V. G. Duffy, ed.), (Cham), pp. 264-275, Springer International Publishing, 2020.
- [12] 楽天市場: <https://www.rakuten.co.jp/> (2020/1/31 閲覧).