

# 良好な人間関係構築のための好意と悪意を表す単語の可視化による文章作成支援

Document Writing Support by Visualizing Favorable Words and Malicious Words for Building Good Relationships

庵 翔太<sup>\*1</sup>  
Shota Ihori

砂山 渡<sup>\*2</sup>  
Wataru Sunayama

畑中 裕司<sup>\*2</sup>  
Yuji Hatanaka

小郷原 一智<sup>\*2</sup>  
Kazunori Ogohara

<sup>\*1</sup>滋賀県立大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, The University of Shiga Prefecture

<sup>\*2</sup>滋賀県立大学工学部

School of Engineering, The University of Shiga Prefecture

In recent years, with the increase of users of social media, many people are conducting online communication. However, recently troubles caused by inappropriate posting in social media are a problem. Considering these current situations, it is important to write sentences considering the emotions of the readers when conducting online communications in order to build good relationships. Therefore, in this research, using sentences as input, we implemented a function to visualize words expressing favor or malice of a writer and a function to urge text modification, with the purpose of supporting writing sentences that the writer receives a good impression from the reader. As a result of the experiment, it was found that the writing sentences support function of this system can support writing sentences receiving good impression from the reader.

## 1. はじめに

近年、SNSの利用者の増加によって、年齢を問わず増々多くの人が、オンラインでの対話を行うようになっていいる。しかしながら、昨今 SNS における不適切投稿によって生じるトラブル、いわゆる「炎上」が問題となっている。

こういった現状を考えると、オンラインでの対話を行う際に、読み手の感情を考慮した文章作成を行うことは、良好な人間関係を構築する上で重要であると言える。例えば、メールを作成する時に、読む人の気分を害する表現を避けることは我々が日常的に行っていることである。そこで、読み手が良い印象を抱く文章の作成を支援する事が出来れば、コミュニケーション支援として有用である。例えば、SNS 上で読み手が気分を害する投稿をしようとする書き手のユーザに注意喚起するサービスや、メールの自動添削システムが考えられる。

そこで本研究では、メールなどのオンラインでの対話における文章を入力とし、書き手が読み手から良い印象を受ける文章の作成を支援することを目的とする。このために、文章中で用いられる書き手の好意や悪意を表す単語を可視化する機能、文章修正を促すメッセージを表示する機能、文章をスコア付けして表示する機能を実装した。

## 2. 関連研究

### 2.1 読み手の感情を予測する研究

システムがユーザの感情を推測し、それに応じて自身の持つ感情状態を遷移させ、その時々感情状態に応じて感情表現を用いながら、ユーザの説得を行う対話システムを提案した研究がある [石川 18]。この研究では、人を説得するための効率的な方法として感情表現を用いているが、本研究では、読み手から良い印象を受ける文章の作成を支援することを目的としている。

オンライン上の対話において聞き手の感情を予測し喚起させる研究がある [長谷川 14]。この研究では、マイクロブログ

から大規模な感情タグ付き対話コーパスを構築し、感情喚起モデルを学習することで読み手に感情を喚起させる応答を生成するが、本研究では書き手の文章作成の支援に着目している。

### 2.2 文章の作成を支援する研究

段落の一貫性を数値的に評価する研究がある [板倉 09]。この研究では、段落一貫度を定義し、論文執筆などの際の文章校正支援を期待している。本研究では、文法や文章構成のルールではなく、読み手の感情に基づいた文章作成支援を行う。

### 2.3 良好な人間関係の構築を支援する研究

多様な人間関係をシステム上で表現することにより、ユーザ間のコミュニケーションを支援するコミュニティシステムを提案する研究がある [高井 07]。この研究では、SNS などにおいて情報発信者が自分の友人を自由にグループ化し、コンテンツ毎に友人のグループを利用してアクセスコントロールを行う。この研究では情報の発信を促す事によるコミュニケーションの支援を行うが本研究では文章の作成を促す事によるコミュニケーション支援を行う。

## 3. 好意と悪意を表す単語の可視化による文章作成支援システム

本システムは人に送るメッセージを入力として、人に好かれるための文章作成を支援するインタフェースを提案する。本システムの構成図を図 1 に示す。

### 3.1 良好な人間関係の構築に向けた文章

本節では良好な人間関係を構築するために必要な文章の要素について述べる。まず「良好な人間関係」について定義する。「良好な人間関係」とは、コミュニケーションを図る者同士が互いに相手に好意を抱いている状態とする。コミュニケーションを図る相手に好意を抱いてもらうためには、こちらから好意を伝える必要がある。逆に、相手に対する悪意が伝わると相手も自分に対して悪意を抱くようになるだろう。つまり、良好な人間関係を構築するために必要な文章の条件とは、書き手から読み手に対する好意を表す表現が含まれていることだと考えた。

また一般的に文章において、最初と最後の数文が読み手の記憶に残りやすいと言われている。これを系列位置効果という

連絡先: 庵翔太, 滋賀県立大学大学院工学研究科電子システム工学専攻, 〒 522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500, of23sihori@ec.usp.ac.jp

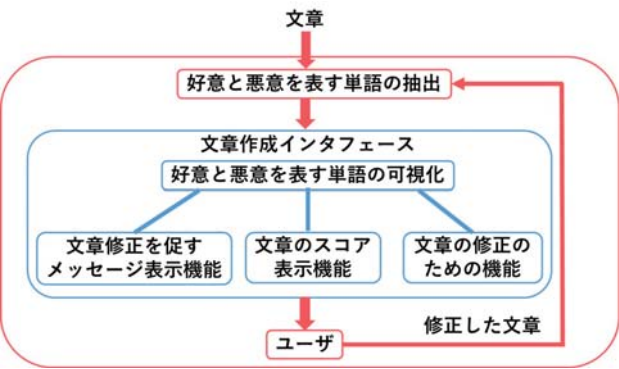


図 1: 文章作成支援システムの構成図

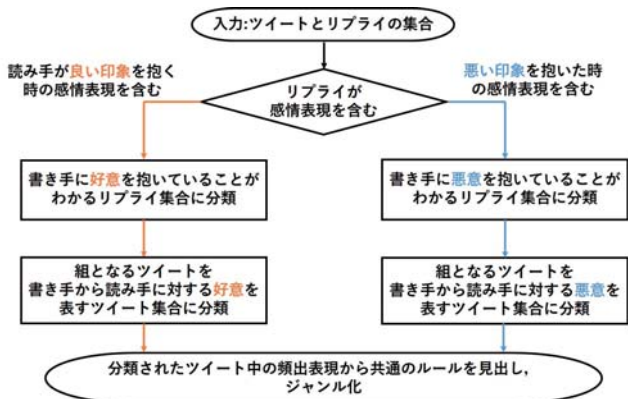


図 2: 辞書構成の流れ

[Murdock Jr. BB 62]. さらに、文章の要点となる文は読み手に強い印象を残すと言われている [Daniel 99]. よって文章の最初と最後と要点となる文に好意を表す表現があることが望ましいと言える。今回は書き手の好意を表す表現が多く、悪意を表す単語が少ない程読み手の印象が良くなるとした。

3.2 好意と悪意を表す単語の抽出

本研究では、文章中の好意と悪意を表す単語を抽出するために、好意と悪意を表す単語辞書を構築した。この単語辞書を構築するために、書き手のどのような発言に読み手は良いまたは悪い印象を受けるのかを調査した。このために、Twitter におけるユーザ間の対話情報を収集した。これを読み手への好意と悪意を表す文章に分類することで、書き手の好意と悪意を表す単語の大まかなジャンルを収集した。図 2 に辞書作成までの流れを示す。

3.2.1 Twitter の対話の取得

まず、TwitterAPI[[Twitter](#)]を利用することにより、Twitter 上でのある発言(これを「ツイート」という)について、その発言に返信(これを「リプライ」という)が行われているツイートを収集した。具体的には、Twitter Streaming API を用いて無作為にツイートを収集する。さらに Twitter REST API によって提供される 'in\_reply\_to\_status\_id' のフィールドを利用することにより、先程のツイートのうち、別のツイートへのリプライを収集した。収集したデータはツイートとリプライで 1 つの組として 69458 組の対話で構成されている。収集の際には、Twitter 特有の「`【`」を含むツイートや、URL を含むツイート、ならびにツイートのユーザ名に「bot」が含まれるツイートは削除した。

表 1: 読み手が書き手に対して抱く印象と感情表現

印象	感情表現
好印象	嬉しい, 楽しみ, 好き, 幸せ
悪印象	悲しい, 嫌, 残念, 迷惑

表 2: 好意と悪意を表す単語のジャンル

書き手の好意を表す単語	書き手の悪意を表す単語
褒め言葉	相手をけなす言葉
励ます言葉	相手をくじく言葉
好意を表す言葉	悪意を表す言葉
思いやりを表す言葉	薄情さを表す言葉
感謝の言葉	相手を恨む言葉
許可を表す言葉	禁止を表す言葉
挨拶	無視

3.2.2 好意と悪意を表す単語のジャンルの収集

こうして得られた対話データに対して、人手で用意した感情表現によってリプライを「読み手が書き手に対して好意や悪意を抱いていることがわかるリプライ」に分類した。ここでの書き手とは、ツイートの発信者のことを指し、読み手とは、リプライの発信者のことを指す。読み手が好意や悪意を抱いた時のリプライそれぞれにおいて人手で 4 個ずつの感情表現を用意し、それらの含まれるリプライを読み手が好意や悪意を抱いた時のリプライとした。以下の表 1 に用意した感情表現を示す。

さらに、分類された「読み手が書き手に対して好意や悪意を抱いた時のリプライ」の返信先のツイートを「書き手から読み手に対する好意や悪意を表す単語が含まれるツイート」とした。

そして、分類された「書き手から読み手に対する好意や悪意を表す単語が含まれるツイート」中の頻出表現から、書き手の好意や悪意を表す単語の大まかなルールを見出し、書き手の好意や悪意を表す単語のジャンルとして分類した。例えば、書き手の好意を表すジャンルとして、「カッコイイ」などの褒め言葉や、「頑張れ」などの人を励ます言葉が挙げられる。分類したジャンルを表 2 に示す。

こうして得られた表 2 のジャンルの特徴に当てはまる単語や単語の組合せによる表現を挙げることで単語辞書を構築した。実際に登録した単語の例を表 3 に示す。

3.3 文章作成インタフェース

本節では、ユーザが文章を作成するためのインタフェースについて述べる。本システムはテキストデータのための総合環境 TETDM([Total Environment for Text Data Mining](#))[[砂山 13](#)] 上で構築した。システムの表示例を図 3 に示す。

3.3.1 好意と悪意を表す単語の可視化

3.2 節で抽出した単語を、書き手の好意を表す単語をオレンジ色、悪意を表す単語を水色でハイライトして表示する。文章の 1 行目から 1 文毎に単語辞書を参照して、文章中に単語辞書内の単語と入力文章の表現が一致した場合、一致した部分をハイライトして表示する。これによって文章修正を促す。

3.3.2 文章修正を促すメッセージ表示機能

文章の内容に応じてユーザに文章修正の指針をメッセージとして表示する。表 4 に、メッセージの表示条件と表示内容を示す。これらのメッセージによって、文章修正を促す。メッセージの表示条件に「好意を表す単語を含む文が 3 文以上にある」という条件があるが、これは 3.1 節で述べたように、最初と最後まで文章の要点となる文に好意を表す単語を含む文があると読み手に良い印象を与えることができるという考えに基づいて



表 3: 辞書単語とジャンルの例

ジャンル	単語例
誉め言葉	すごい、素晴らしい、立派、カッコいい
励ましの言葉	頑張って、ファイト、ドンマイ、気にするな
けなす言葉	意地悪、自己中心、不細工、情けない
くじく言葉	無理だ、駄目だ、無駄だ、無茶だ

表 4: メッセージの表示条件と表示内容

表示条件	メッセージ (上のメッセージを優先)
悪意を表す単語を含む	[送信 NG]: 悪意を感じさせる可能性があります。悪意がないことの確認のチェックをつけて下さい。
好意を表す単語を含む文が3文未満	[送信微妙]: 好意を感じさせる表現が少ないです。出来るだけ多く、好意的な表現を追加して下さい。
好意を表す単語を含む文が3文以上	[送信 OK]: 送信しても問題ありません。より多くの好意的な表現を追加して、高得点の状態で送信しましょう。

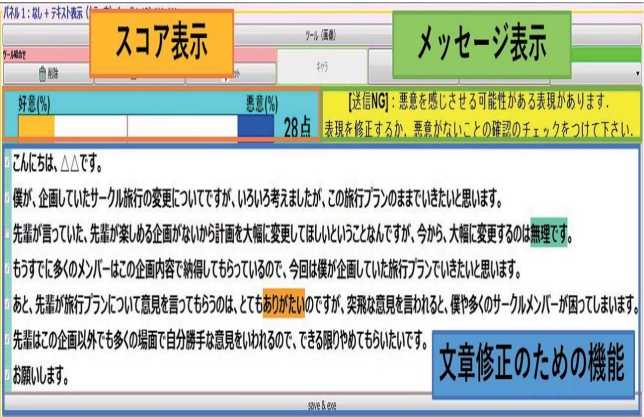


図 3: システムの表示例

いる。

3.3.3 文章のスコア表示機能

文章の内容を点数化、また可視化表示することで、現在の文章を定量的に評価する。3 節でハイライトした好意と悪意を表す単語の含まれる文の数を受けて、全文中における割合を算出し、それぞれオレンジ色と青色の棒グラフで可視化する。好意と悪意を表す棒グラフの原点はそれぞれ左右の端であり、100 %の点は棒グラフの中央である。また、好意を表す単語が含まれる文章の割合 1 %毎に 2 点としてスコアを算出し表示している。文章中のハイライトされている文の割合を視覚的に表現して、ユーザの文章修正の目安として活用してもらう。

3.3.4 文章修正のための機能

文章を編集する機能、システムの再描写機能、チェックボックス機能で構成されている。文章を編集する機能では文章を 1 文ずつ編集することが出来る。文末に全角の「。」または「。」を追加することで文の数を増やすことが出来る。システムの再描写機能では、編集した文章をシステムに再入力するボタンを表示する。チェックボックス機能では、悪意を表す単語が含まれる文の先頭にのみチェックボックスを表示し、これにチェックをすることで、チェックされた文において単語を悪意を表す単語として表示しないようにし、スコア表示とメッセージ機能を再描写する。悪意を表す単語について、修正しなくともそのままの表現で問題ない場合にチェックボックスにチェックをすることで、問題ないことを確認することが出来る。

4. 良好な人間関係の構築に向けた文章作成支援機能の効果の検証

4.1 実験目的

本実験では、好意と悪意を表す単語の可視化機能、また文章作成インタフェースを利用することによって、読み手が良い印象を抱く文章の作成を支援出来るかを評価する。

4.2 実験方法

表 5 に示す 4 つの状況設定において、指定の目的を達成するメールを、10 分程度でシステムを用いずに作成してもらった。そして作成したメールをシステムに入力してシステムを用

表 5: メール作成課題の状況設定

	送信相手	送信相手について	送信したいメール
1	同じサークルの異性の先輩	自己中心的な性格で、普段からあなたを含め周りの人のことを全く考えない発言や行動をする先輩。	あなたが企画したサークル旅行について先輩が楽しめる企画が少ないから計画を大幅に変更するようにと自分勝手な事を言われた。あなたの周りのメンバーは、計画に概ね同意している。そこで、先輩に自分勝手な主張はやめてもらい普段からみんな困っていると文句を言いたい
2	同じ学科の同性の先輩	成績優秀でいつもやさしく、先生や周りの人からの評価も高くあなた自身も憧れている先輩。	期末試験に向けて、勉強でわからないところを質問したら個人的に時間を取ってくれて、丁寧にわかりやすく教えてもらったので感謝のお礼を伝えたい。また先輩ともっと仲良くなりたい。
3	同じ研究室の同性の後輩	自分を含め、後輩から見て先輩にあたる人達に、普段からタメ口で文句を言うなど、その態度や言葉遣いが問題視されている。	研究室の研究報告会で、自分がしたコメントに対して、不満そうな顔をした上で、ぶっきらぼうに「それはない」と言った。先生からはその指摘は正しいという言葉も貰っている。報告会での態度を謝るようによりまた普段からも最低限の礼儀をわきまえるように指導したい。
4	同じサークルの気になる異性	普段から仲良く話をする相手。とても気が合って数人で一緒に遊びに行く事もある。服装にこだわっておしゃれさん。	次の土曜日に、普段のおしゃれさから自分の服装にもアドバイスをもらいたいという話から入り自分と二人で遊びに行く誘いのメールをしたい。

いてメールの修正を 10 分程度で行ってもらった。ここで、システムを用いずに作成したメールを「修正前のメール」とし、システムを用いて修正したメールを「修正後のメール」とする。これを 9 人の理系学生を被験者として行った。

さらに、先程の手順で作成されたメールが、自分宛てに送られてきたという仮定で、メールの送り主にどの程度好感を持つか、別の 10 人の理系大学学部生を評価者として評価してもらった。評価方法は 1 点から 7 点の 7 段階評価 (7 点が最高点) で、この評価を 9 人 (被験者数) × 2 種類 (修正前と修正後) × 4 種類 (状況設定) = 72 種類のメールに対して行った。また、評価を選んだ理由を回答してもらった。

4.3 結果と考察

4.3.1 システムの有無による文章好感度の比較

システムを用いることで、修正前後で好感度が高くなるか検証する為に、4 つの状況設定における被験者の修正前後のメールの好感度の合計を図 4 に示す。ここでの差は修正後から修正前の好感度を引いたものである。図 4 より、殆どのユーザにおいて修正前後で好感度が高くなる事がわかる。

また、システムによって悪意を表す単語を削除することで、読み手の印象が良くなるか検証するために、悪意を表す単語が含まれていた修正前のメールのうち、その単語を修正したメールとしなかったメールとで好感度の変化を検証した。その結果を表 6 に示す。状況設定 2 と 4 には悪意を表す単語は用いなかったため、表から除外した。表 6 より、状況設定 1,3 において悪意を表す単語を修正したメールの方が好感度が上がっていることが分かる。また、実際の修正例を表 8 に示す。これは状

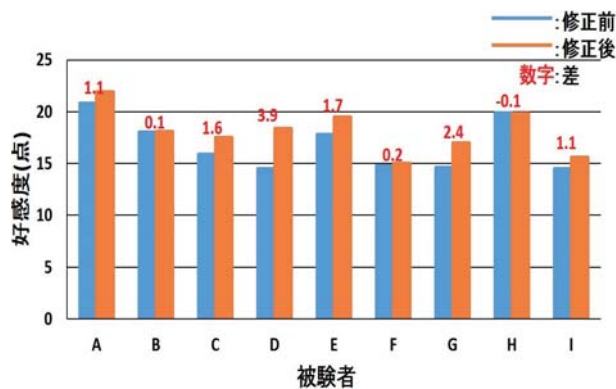


図 4: 4 つの状況設定の平均値

表 6: 悪意を表す単語の修正の有無による修正前後の好感度の差

	状況設定 1	状況設定 3
修正有り	1.70	0.55
修正無し	0.15	0.10

況設定 3 について作成されたメールであり、悪意を表す単語を修正して柔らかい表現にしている。さらに、好感度が上昇していることが分かる。これより、システムによって悪意を表す単語を修正することで読み手の印象が良くなることが分かる。

さらに、システムによって好意を表す単語を追加することで、読み手の印象が良くなるか検証した。その結果、好意を表す単語を追加しているメールの全てにおいて好感度が大きく上がるわけではなかった。どのように好意を表す単語を追加すればよいか以下で考察する。

4.3.2 文章修正量と好感度の関係

好意を表す単語が追加されているメールのうち、好感度の上がっているメールでは、単語単位での修正ではなく、新しい文の追加や、文章の大幅な修正を行っているメールが多く見受けられた。これより、好意を表す単語を文に追加するだけで好感度を上げることは出来ず、文章の大幅な修正が必要であると考えられる。

これを検証するために、被験者が各状況設定において修正した文の数と修正前後での好感度の差の相関を調査したところ、状況設定 1, 2, 3, 4 でそれぞれ 0.52, 0.29, 0.44, 0.51 となった。これより、状況設定 1, 3, 4 についてある程度相関があることがわかった。よって文章の修正量が多い程、好感度は上がりやすいということが推測できる。また、実際の修正例を 7 に示す。これは状況設定 2 について作成されたメールであり、修正によって最後に感謝を伝える文を追加しており、好感度は上昇している。一般的に考えても修正後の方が読み手の印象がより良いだろう。これより、システムによって好意を表す単語を単語単位で追加するのではなく、文単位での大幅な修正を行うことで好感度を上げることが出来ると考えられる。

5. 結論

良好な人間関係の構築のための文章構成支援を行うために、文章の書き手の読み手に対する好意、悪意を表す単語を可視化し、書き手に文章修正を促すシステムを実装した。

また、実験より、システムによって悪意を表す単語を修正し、好意を表す単語を含む文を追加することで読み手に良い印象を与える文章の作成を支援する事が出来るとわかった。今後の課題として、修正案の提示や文脈をもとに好感度を判定することが挙げられる。

表 7: 状況設定 2 における被験者 G の作成したメール

好感度	本文
修正前 (4.6 点)	こんにちは、△△です。 期末試験前の忙しいときに、テスト勉強に付き合ってもらいありがとうございます。(中略) あと、今後も課題やテストで何か聞くとしますのでそのときはまたお世話になります。
修正後 (5.4 点)	こんにちは、△△です。 期末試験前の忙しいときに、テスト勉強に付き合ってもらいありがとうございます。(中略) あと、今後も課題やテストで何か聞くとしますのでそのときはまたお世話になります。 本当にありがとうございました。

表 8: 状況設定 3 において被験者 C の作成したメール

好感度	本文
修正前 (2.2 点)	〇〇君、△△です。 先日の研究室の研究報告会にて私の指摘に対して (中略) また、あなたは普段から私を含む先輩に対して態度や言葉遣いが悪いですね。敬語を使えなどとは言いませんが、最低限の礼儀はわきまえるべきだと思います。以後気を付けるようにしてください
修正後 (3.0 点)	〇〇君、△△です。 先日の研究室の研究報告会にて私の指摘に対して (中略) また、あなたは普段から私を含む先輩に対して態度や言葉遣いが適切ではないですね。敬語を使えなどとは言いませんが、最低限の礼儀はわきまえるべきだと思います。私たちが卒業するまでの短い間ではありますが、こちらとしてはあなたを含む後輩と良い関係を構築したいと思っています。 以後気を付けるようにしてください。

参考文献

[石川 18] 石川葉子, 水上雅博, 吉野幸一郎, Sakti Sakriani, 鈴木優, 中村哲: 感情表現を用いた説得対話システム, 人工知能学会論文誌, Vol.33, No.1, pp.1-9 (2018)

[長谷川 14] 長谷川貴之, 鍛冶伸裕, 吉永直樹, 豊田正史: オンライン上の対話における聞き手の感情予測と喚起, 人工知能学会論文誌, Vol.29, No.1, pp.90-99 (2014)

[板倉 09] 板倉由知, 白井治彦, 黒岩丈介, 小高知宏, 小倉久和: 様々な文書を対象とした段落一貫性の解析, 研究報告自然言語処理 (NL), Vol.192, No.9, pp.1-6 (2009)

[高井 07] 高井一輝, 河口信夫: ACS:多様な人間関係を表現可能なソーシャルネットワーキングシステム, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.7, pp.2328-2339 (2007)

[Murdock Jr. BB 62] Murdock Jr. BB: The serial effect of free recall. ,J Exp Psychol. ,Vol.64 ,No.5 ,pp.482-488 (1962)

[Daniel 99] Kahneman Daniel, Diener Ed., Schwarz Norbert: Objective Happiness. ,The Foundations of Hedonic Psychology ,pp.3-25 (1999)

[砂山 13] 砂山渡, 高間康史, 西原陽子, 徳永秀和, 串間宗夫, 阿部秀尚, 梶並知記: テキストデータマイニングのための統合環境 TETDM の開発, 人工知能学会論文誌, Vol.28 ,No.1 ,pp.1-12 (2013)

[Twitter] Twitter.com,  
(URL) <https://dev.twitter.com/docs/api/>