

# 可視化を用いたポジティブな文章の入力を促進する ソフトウェアキーボード

## A Software Keyboard Promoting Positive Text Input by Visualization

弓下 智也

Tomoya Yumishita

法政大学情報科学部デジタルメディア学科

E-mail: tomoya.yumishita.8p@stu.hosei.ac.jp

### Abstract

*Many people use smartphones as social media and communication tools. However, it is possible that the use of the smartphones causes other people's antipathy and flaming, which is partly due to the contents of inputted texts. This paper presents a software keyboard that promotes positive text input by visualization. Visualizing the impressions of texts, it allows the user to easily input texts with positive impressions. Although its layout and operation are the same as those of normal software keyboards used by many Japanese people, its prediction conversion bar shows colored texts to express plausible positive or negative impressions that the texts convey. In addition, if the user presses and holds on texts, their synonyms will be displayed, which allows converting negative words to positive ones keeping meanings. Furthermore, the colors of the confirmed texts are retained later. This paper presents the results of the experiment conducted to evaluate its design. In addition, to prove the usefulness of the keyboard of the proposed method, this paper presents the results of the experiment on its comparison with existing keyboards, and the results show that the proposed method promoted positive text input.*

### 1. はじめに

近年、スマートフォンの普及により、ソーシャルメディアやコミュニケーションツールを使い、オンライン上で情報をやりとりする人が増加している。X (旧 Twitter) などを用いることで、自分の意見や主張を多くの人に伝えられる。また、LINE などを使うことで、遠隔で気軽にコミュニケーションできる。一方、発言の表現の仕方によっては、悪印象を与える発言により、送信先の相手を不快にしたり、炎上を引き起こしたりする可能性がある。

実際に発言の表現の仕方によって炎上の可能性が左右することは、大西らの研究 [1]によって実証されている。この研究では、過去に Twitter 上で炎上した事例を 100 件収集し、分析を行った。その結果、炎上したツイートは、一般のツイートより、不快な表現が含まれている割合が多いことが分かった。したがって、不快な表現の意味を

含んだ単語や節は、送信先の相手を不快にしたり、炎上したりする可能性を秘めているといえる。

本研究では、先述した状況を防ぐために、不快な表現の入力を減らし、ポジティブな文章の入力を促進する文字入力手法を提案する。具体的には、予測変換バーの各テキストに着色を施すことで、ポジティブな文章の促進を図っている。ユーザーは、各テキストに施された色を認識することで、入力しようとしている表現の印象を容易に認知できる。また、類義語を提案する機能を搭載することにより、伝えたい内容を維持しつつ、より印象の良い表現に変換できる。

### 2. 関連研究

炎上を抑制するシステムについては、研究が進んでいる。大西ら [1]は、先述した炎上事例の分析を行った後、入力テキストに対し、炎上可能性の判定と炎上の原因となる単語の指摘を行うシステムを開発した。分析結果により、炎上事例には他者を不快にさせる特徴的な言語表現が多く存在することが示されたが、炎上対策システムに関しては、評価実験であまり良い評価は得られなかった。

文字入力インターフェースの研究が多く行われている。増井らは、日本語予測変換システム POBox を開発し、携帯電話における日本語文字入力速度の向上に貢献した。現在、予測変換システムは、多くのスマートフォンに搭載され普及している。最近では、特別なシステムを搭載した文字入力インターフェースについても研究が進んでいる。郷ら [2]は、リフレーミングの手法を取り入れたスマートフォンのソフトウェアキーボードを提案した。キー入力には、一般に普及しているフリック入力と同じだが、予測変換バーを二段設置している。下段に普通の予測単語が表示される一方、上段には下段の言葉をポジティブに変換した言葉が表示される。実験の結果、このインターフェースによって、幸福度が向上することが示された。

### 3. 提案手法

本研究では、ユーザーが使用する言葉の印象を入力中に容易に認知できるソフトウェアキーボードを提案する。図 1(a)に示すように、文字入力インターフェースのレイアウトは、現在普及しているフリック入力キーボードと同じである。キー入力の操作も一般的なフリック入力キーボードと同じである。しかし、予測変換バーの各テキ

ストに着色が施されている点で異なる。各テキストの背景色は、赤～青のグラデーションで表現しており、色は、そのテキストの印象を表している。背景色は、赤色に近づくほどポジティブな表現であることであることを示し、青色に近づくほどネガティブな表現であることを示している。加えて、図 1(b)に示すように、予測変換候補のテキストを長押しすることで、対象のテキストの類義語が表示され、変換できる。入力が確定したテキストは、予測変換で着色された色をもとに、文字自体に赤～青のグラデーションで着色を施す。

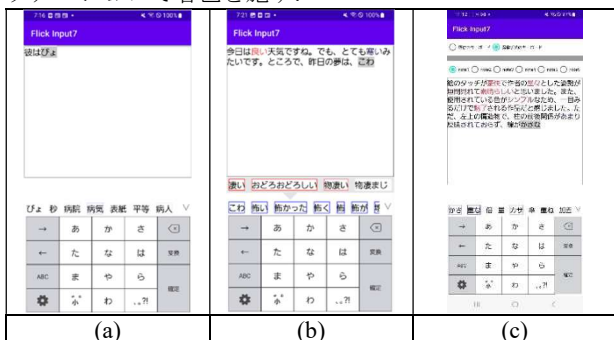


図 1 提案手法

提案手法により、悪印象な表現を含む文章の入力が減り、ポジティブな文章の入力が増えると予想する。これにより、ソーシャルメディアやコミュニケーションツールの使用によって起こりうる被害を未然に防ぐことができると考えられる。例として起こり得る状況をあげると、ユーザーが「彼は病気だ」という文章を入力しようとしているときに、「びよ」を打つタイミングで図 1(a)のような変換予測が表示される。この時、「病気」というテキストは薄い青で着色されており、ユーザーは「病気」という言葉の印象を認識できる。認識したのちにユーザーは再考することで、「病気」という露骨な表現ではなく、より無色に近い「病院」を使い、「彼は病院で治療している」という遠回しな表現に変更する可能性がある。図 1(b)内の確定したテキストである「良い」や「寒い」のように、文字に色がついているため、文章の入力が終わった後にも、一目で文の印象を認知できる。それにより、ユーザーは、文章全体をポジティブな文章に修正する可能性がある。

提案手法の利点として、普段、文字入力をする際のインタラクションが一般的に普及しているキーボードとほとんど変わらないことがあげられる。唯一異なる点は、予測変換バーのテキストや確定済みのテキストに着色が施されていることであり、それによってユーザーに対する認知負荷は大きく変化しないと予想する。したがって、本研究の手法は、ユーザーの受け入れやすさを維持しつつ、言葉の印象という情報を半ば無意識的にユーザーに与えられると考えられる。

#### 4. 実装

開発環境は Android Studio, 使用端末は Galaxy M23 5G, プログラミング言語は Java と Python を使用した。

#### 4.1. キーボードの実装

キーボードは、一般的な入力タイプである 10 キータイプを実装した。操作方法は、フリック操作で文字を打ち込むフリック入力と、連続で同じキーをタップすることで文字を打ち込むトグル入力を実装した。

#### 4.2. 予測変換バーの実装

予測変換バーで変換候補を表示させるために、Yahoo! デベロッパーネットワークのかな漢字変換を使用した。これを使用することで、ユーザーが文字を入力するたびに変換候補を取得できる。最終的に、取得した変換候補をその都度、予測変換バーに表示させるように実装した。

#### 4.3. 感情極性辞書の作成

テキストの印象を着色するために、各単語の印象を数値化した感情極性辞書を作成した。感情極性辞書は、単語それぞれに対し  $-1$  から  $1$  の範囲の実数を割り当て、ポジティブ/ネガティブといった単語の印象を表現している。感情極性辞書の作成には、Google Cloud の Natural Language API と現代日本語書き言葉均衡コーパス (BCCWJ) を使用した。

#### 4.4. 各テキストの着色

作成した感情極性辞書を使い、予測変換バーに表示されるテキストに着色する。はじめに形態素解析ツール kuromoji を用いて、各テキストを形態素解析する。そして、形態素解析した単語に対し感情極性辞書を使い、 $-1$  ~  $1$  で表された数値を取得した後、その数値に即した色を着ける。複数の単語が出てきた場合は、極性の絶対値が大きいものを最終的に着色する。

#### 4.5. 類義語変換バーの実装

類義語変換バーの実装には、日本語 WordNet を使用した。まず、予測変換バーに表示されたテキストに指を触れたタイミングで日本語 WordNet を使い、そのテキストの類義語を全て取得する。その後、全ての類義語の極性の数値を比較し、値が大きいものから 5 個表示するようにした。

#### 4.6. テキストボックスの実装

予測変換バーや類義語変換バーでテキストを確定した時に、そのテキストの色を取得し、テキストボックス内の確定済みのテキストに着色を施した。

### 5. 着色方法の評価実験

本研究では、各テキストの着色の実装の際に、複数の着色方法を検討した。この実験では、検討した着色方法のユーザー評価を行う。

#### 5.1. 実験方法

実験では 6 名 (男性 4 名, 女性 2 名) の被験者に協力してもらった。被験者は全員大学生で、平均年齢は 20.4 歳である。被験者は、提案手法のキーボードを使って決められた文章を入力した後、5 段階評価で評価をつけてもらった。

評価項目は、着色場所と色の濃さの 2 つを用意した。着色場所は、テキスト自体、テキストの背景、テキストの枠の 3 種類を評価してもらった。着色方法の各サンプルの画像を図 2 に示す。色の濃さは、薄い、普通、濃い の 3 種類を評価してもらった。被験者は、まず着色場所についての評価を行う。この時、色の濃さは普通に設定してもらった。続いて、色の濃さについての評価を行う。この時、着色場所は被験者が最も良い評価に着色場所に設定してもらった。

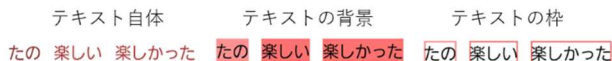


図 2 着色場所

## 5.2. 結果

実験結果として、着色場所を図 3、色の濃さを図 4 に示す。色の濃さは、着色場所がテキストの枠の時のもののみを示している。対象の被験者は 4 名である。着色場所は、テキストの枠が全体的に高評価であった。テキストの背景は、低い評価をつけた割合が他と比べて多かった。その要因としては、背景の着色により、テキストの内容自体が見にくくなることである。テキスト自体は、テキストの内容は分かるが、印象の可視化の部分の違いが分かりにくいという意見があった。

色の濃さは、項目によって大きな差は生じなかった。また、ユーザーによって好みが分かれる結果となった。テキストの枠を選んだユーザーが 4 名であるが、評価があまり分散しなかったことから、色の濃さについて重要度は低いと推測できる。

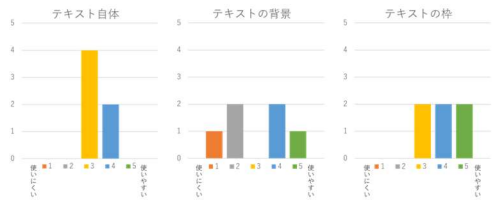


図 3 着色場所

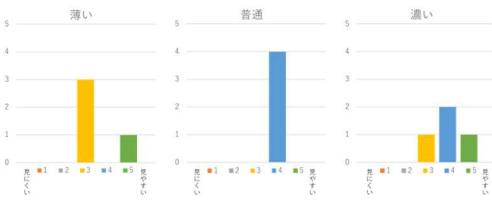


図 4 色の濃さ

## 6. 最終実験

5 節の実験結果から、着色場所を「テキストの枠」、色の濃さを「普通」に決定した。その後、決定した UI 設計のキーボードを用いて、提案手法のキーボードの有用性を示すための実験を行った。

### 6.1. 実験方法

実験では 6 名（男性 2 名、女性 4 名）の被験者に協力してもらった。被験者は全員大学生で、平均年齢は 20.5

歳である。被験者には絵画や漫画、小説といった創作物を計 6 作品鑑賞し、既存のキーボードと提案手法のキーボードを使って感想を入力してもらった。実験時の UI と操作の画面を図 1(c)に示す。実験の開始時に被験者には、長所と短所をそれぞれ 2 つ以上含んだ文章を記述するように伝えた。加えて、鑑賞する作品は、著者自身や著者の知り合いが制作したものであることと、記述した感想は、製作者に伝わることを知らせた。これにより、普段のメッセージツールでのやりとりのような状況を疑似的に作るようにした。

感想文の分析には、Google Cloud の Natural Language API を用いて、2 種類の方法で比較を行う。1 つ目は、各作品の感想文全体を直接 Natural Language API にリクエストし、取得した極性を比較する方法である。2 つ目は、長所と短所の文を手作業で分別した後に、1 文ずつ Natural Language API で極性を取得する方法である。

実験の最後に本提案手法の総合評価をしてもらった。評価項目は以下の 4 つである。

- 項目 1：普段使っているキーボードと遜色なく操作できるか
- 項目 2：着色された色とそのテキストの印象は一致しているか
- 項目 3：テキストの着色によってそのテキストの印象を認知できるか
- 項目 4：普段使っているキーボードと比べて、打ち込む際の言葉遣いが変わったと感じたか

## 6.2. 結果

### 6.2.1. 感想文の比較

各ユーザーの感想文全体の極性の平均を表 1 に示す。6 人中 4 人のユーザーは提案手法のキーボードの方が既存のキーボードより高い極性をとった。加えて、長所と短所の文それぞれの極性の平均を表 2 に示す。長所、短所どちらにおいても、6 人中 4 人のユーザーは提案手法のキーボードの方が既存のキーボードより高い極性をとった。表 1、表 2 に対して、対応のある t 検定を行った結果、いずれも有意差は見られなかった。

表 1 感想文全体の極性の比較

被験者	既存のキーボード	提案手法のキーボード
A	0.041	-0.001
B	0.141	0.269
C	0.050	0.071
D	0.090	0.235
E	0.094	-0.035
F	0.003	0.140

表 2 長所と短所での極性の比較

	長所		短所	
	既存	提案手法	既存	提案手法
A	0.887	0.933	-0.647	-0.796
B	0.957	0.930	-0.821	-0.688
C	0.926	0.894	-0.742	-0.725
D	0.949	0.959	-0.763	-0.488
E	0.934	0.961	-0.630	-0.741
F	0.945	0.951	-0.824	-0.687

## 6.2.2. ユーザー評価

各項目のユーザー評価の結果を図 6 に示す。項目 1 の評価は平均で 3.17 であった。既存のキーボードと遜色なく使えたとコメントしている人がいる一方、予測変換の表示に時間がかかったという意見が多く寄せられた(被験者 C, D, F)。

項目 2 の評価は平均で 3.33 であった。基本的に一致しているというコメントを 3 名の被験者から得られた(被験者 B, E, F)。一方、単語単体の意味はあっているが、文脈の中での単語の意味をとらえきれず、一致していないと感じた人もいた(被験者 A, D)。

項目 3 の評価は平均で 4.67 であった。赤から青のグラデーションというシンプルな表現により、一発で見た瞬間にテキストの印象を認知できると回答していた。

項目 4 の評価は平均で 3.5 であった。項目 4 では、青が出てこないような意識を普段よりもって入力できたという意見があった(被験者 C, F)。類義語変換機能によって、より印象の良い言葉を選択できたと思うという意見も寄せられた(被験者 D)。一方、普段から言い回しに気をつけている人は、あまり変化を感じなかったと回答していた(被験者 A)。

最後に、4 つの項目以外に類義語表示についての意見を得られた。類義語表示は長押しする必要がある、表示に時間がかかったため、ほとんど使わなかった(被験者 D, F)。実験後に各ユーザーの操作ログを確認したところ、被験者 D は 1 作品の感想文あたり平均 5 回類義語表示機能を使用していたが、それ以外の被験者はほとんど使用していなかった。

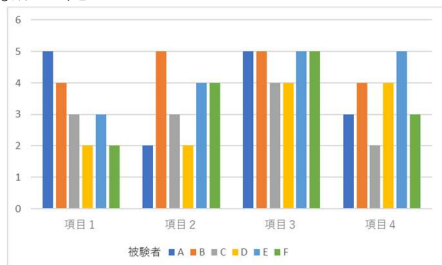


図 5 ユーザー評価

## 7. 議論

### 7.1. 感想文の比較結果から

6.2.1 節の感想文の比較の結果において、感想文全体、長所、短所いずれの項目でも、6 人中 4 人は提案手法のキーボード使ったときの方が高い極性を得られた。このことから提案手法のキーボードにより、ポジティブな文章を促進する可能性はあるが、全てのユーザーに変化が起きるほどの能力は持っていないことが分かった。また、表 2 によると、被験者 D は提案手法のキーボードにより、短所の文の印象を 0.275 上げた。被験者 D は類義語変換機能を最も多く使っていたため、それが大きな要因だと考えられる。そのことから、類義語変換機能を使うことにより、ポジティブな文章を促進できるといえる。しかし、被験者 D 以外は類義語表示機能をほとんど使ってい

ないことから、実装の改善が必要である。続いて、長所の文の極性については差が最大で 0.046 となっており、あまり変化が見られなかった。一方、短所の文は、被験者 D 以外にも、2 人の被験者から 0.1 以上の増加がみられた。そのため、提案手法のキーボードは、ネガティブな文章を入力しているときに主に効果を発揮するといえる。

### 7.2. ユーザー評価の結果から

項目 1 では、予測変換の表示の遅さについて指摘が多くあった。表示の遅れは、着色の処理があったことも関係はあるが、最も大きな要因は、予測変換の実装にデベロッパーネットワークのかな漢字変換を使用したことである。この問題点は、予測変換機能をアプリケーション内で実装することにより解決できると考えられる。なお、項目 1 では、予測変換機能以外の指摘は見られなかった。

項目 2 では、文脈での単語の意味の違いなどが指摘された。変換中のテキストのみに着目して実装を行ったことが原因として挙げられる。すでに確定した文を読み取り、その文を考慮に入れてから変換中のテキストの色を決定する実装にすることで解決できると考えている。

項目 3 の評価は平均で 4.67 と高い結果になった。このことから、普段のキーボードに着色を加えることで、付属の情報をユーザーに伝えられることが示された。ポジティブ/ネガティブの情報を付加したが、それ以外の情報を付加した場合においても、着色によってユーザーがそれを認知できる可能性があるといえる。

項目 4 の結果から、感想文が製作者に届くと知らせたことが、実験結果に大きな違いを生まなかった 1 つの要因であるとわかった。また、絵や漫画、小説が評価対象に設定したため、刺激的なテキストの入力が少なかった。例えば SNS での炎上したコメントを評価対象にすることで、入力する内容の違いがより大きくなると予想できる。

## 8. おわりに

本論文では、可視化を用いたポジティブな文章の入力を促進するキーボードを提案した。最終実験の結果、提案手法のキーボード使ったときの方が既存のキーボードを使ったときより、より印象の良い文章を入力しているユーザーの割合が大きい結果にはなったが、すべてのユーザーに変化は起きなかった。しかし、テキストに着色を施すことにより、ユーザーはポジティブ/ネガティブの情報を認知できることが分かった。今後、本研究で得た結果と課題点を元に、提案手法を再検証し、より確実に有用性を示したいと考えている。

## 文 献

- [1] 大西真輝, 澤井裕一郎, 駒井雅之, 酒井一樹, 進藤裕之, "ツイート炎上抑制のための包括的システムの構築," 人工知能学会全国大会論文集, pp. 30I-3in:1-4, 2015.
- [2] K. Go, Y. Moriya and Y. Kinoshita, "Happy Text Entering: Promoting Subjective Well-Being Using an," *Proceedings of the 33rd Australian Conference on Human-Computer Interaction (OzCHI2021)*, pp. 153-158, 2021.