

スマートフォン向けテキスト入力システムの提案と試用

—コンテキストウェアなテキスト入力の実現へ向けて—

鈴木孝宏* 角康之 美馬義亮

(公立はこだて未来大学)[†]

1 はじめに

スマートフォンなど携帯情報端末において、テキスト入力は操作の多くを占めている。入力は、画面に表示されたソフトウェアキーボードが用いられるが、スマートフォンの小さな画面ではキーが小さく入力しにくいという問題がある。一方ユーザは、なるべく短時間でテキストを入力したいというニーズを持っている。スマートフォンを介したコミュニケーションは、Twitter や LINE のように短い文章によるものへの変化したが、ソフトウェアキーボードを用いてすべての文字を入力する必要がある。POBox[1] のような予測入力を利用して入力する場合も、入力したい単語やフレーズの最初の数文字を入力し、変換候補の中からユーザが選択して文章を作成しなければならない。このことから、整形された文章を選択するだけでテキストを入力できるスマートフォン向けのテキスト入力システムを提案する。

本稿では、Twitter にテキストを投稿するという状況を想定し、システムから提示した 140 字以内の短い文章を選択するだけで Twitter に投稿できるシステムを開発した。これにより、通常、投稿時にテキストを入力していたものを、投稿時にはテキスト入力をしなくても Twitter へ投稿できるようにする。具体的には、投稿するテキストを予めテンプレートとして登録しておき、投稿時には登録したテキストを呼び出す簡単なタップ操作のみで投稿が完了するというアプローチによりステップを簡略化する。システムは、地域のコミュニティ FM の方にシステムを試用してもらった。

以下の節では、まずスマートフォンにおけるテキスト入力の現状について整理し、その後、開発したシステムの詳細と使用方法、システムの試用の結果について述べていく。

2 スマートフォンのテキスト入力の現状

2.1 入力インタフェース

スマートフォンでは、ソフトウェアキーボード（オンスクリーンキーボード）を介してテキストを入力するのが一般的である。ここではまず、スマートフォンにおける主なテキスト入力のインタフェースを整理する。

表??では、3 種類の入力方式とその問題点を整理している。まず、キーボード入力は、ひらがなのみで比較的速く入力可能である一方、長く読みを入力しなければ

らない。また、変換時に意図とは異なる変換がなされることもあり、手間が掛かることもある。手書き入力は、入力したい文字を書く振る舞いがそのまま入力になるため、余計な操作を覚える必要は無い。しかしながら、入力に掛かる負荷は文字の画数に比例し、誤認識もしばしば発生する。音声認識入力は、画面をタップすること無く入力可能で簡単であるが、雑音の多い状況、私語を慎む状況での入力には向いていない。以上のことから、キーボードによるテキスト入力が一般的になっている。

2.2 キーボードによる入力

では、キーボードによる入力についてさらに整理する。スマートフォンでは、主に QWERTY キーボードか、携帯かな配列により入力する。

QWERTY キーボードで日本語を入力する場合、ローマ字入力により入力する。かなとアルファベットのいずれも共通のインタフェースで入力できる利点があるものの、小さなスマートフォンの画面に表示するにはキーの数が多い。その結果、キー同士の間隔が狭く操作しづらいという問題を抱えており、QWERTY キーボードで入力をする際は、誤入力が発生しやすく円滑な入力ができずに困ることがある。

一方、携帯かな配列ではトグル入力¹ と、フリック入力² を選択できる。トグル入力とフリック入力いずれも、キーに割り当てられたひらがなが行ごと（ア行、カ行…）になっていることから、入力したいひらがなにたどり着くことは容易である。しかしながら、トグル入力はエ段、オ段ではキーを 4 回、5 回とタップする必要がありタップ数が多くなりがちである。また、フリック入力はトグル入力より比較的高速に入力できる一方、バスや電車内など揺れが大きい環境においては、スライドする指の方向が安定せず入力が難しいこともある。

2.3 予測入力・予測変換

テキスト入力を効率化する技術に、予測入力・予測変換がある。POBox[1] に代表される携帯電話の予測変換は、ユーザが入力した数文字のひらがなに基づいてユーザが入力しようとしている単語やフレーズを予測・提示する技術である。こうした入力予測・予測変換は、携帯端末には欠かせない機能になっており、テキストを入力する際のタップ数を減らす手助けになっている。しかしながら、適切な予測ができず結果的に全ての文字を入力

¹ キーを押した回数により、キーに割り当てられたひらがなが「あ→い→う→え→お→あ→…」と変化する

² キーに触れた指を上下左右のひらがなが割り当てられた方向にスライドすることで入力する

Table 1 スマートフォンにおける主なテキスト入力方法

	長所	短所
キーボード入力	ひらがなのみで入力可能, 比較的速い入力	長い読みを入力, 意図と異なる変換
手書き入力	紙に書く振る舞いを利用, 直接的な入力を実現	手数は画数に比例, 誤認識も少ない
音声認識入力	タップすることなく入力可能	状況によっては不適, ネットワーク接続が必須

しなければ意図したテキストが入力できないこともある。これは、システムがユーザの意図にまでアクセスできないことから発生する。

2.4 入力環境や目的の変化

スマートフォンは、自宅や会社だけでなく、電車やバスに乗って移動している最中でも使用される。この点は、従来の物理的なキーボードで入力するパーソナルコンピュータとは異なる点である。また、スマートフォンでは140字以内のつぶやきを共有するTwitterへのテキスト投稿や、友人とショートメッセージをやりとりするLINEなど、短いテキストをやりとりする機会が頻繁にある。テキストの内容は「これから帰ります」「ゼミに遅れます」といったようなユーザ自身の周囲の状況を伝える短めのテキストになっている。

荒川らは、Twitterに投稿された日本語のツイートと、それに付加されていた位置情報の関係を解析した[2]。それによれば、ツイートに含まれるランドマークや地名のキーワードと位置情報に相関関係があったと述べている。人間の行動は「状況に埋め込まれている[3]」という言葉にあるように、スマートフォンのテキスト入力は、パーソナルコンピュータでメールを書いたり、論文を書くような、テキストをじっくり吟味するタイプの入力とは、異なっていることが分かる。

3 コンテキストに基づく入力へのアプローチ

これまで述べてきたように、スマートフォンにおいて入力されるテキストは、比較的短い文章であり、さらに、ユーザの置かれている状況が表れている。このことから本稿では、短い文章を入力しやすく、選択するだけでテキストを入力できるシステムを開発する。

効率的なテキスト入力の実現へ向けたアプローチは、システムのアルゴリズムの側面とユーザインタフェースの側面、双方を考慮する必要がある。ここではまず、その両側面について整理する。

3.1 アルゴリズムの側面

スマートフォンは、ネットワークに接続されているだけでなく、様々なセンサが搭載されている。これにより、ユーザの位置情報を取得したり行動状態を推定すること

ができる。このことから、使用履歴や時刻・位置情報といったコンテキストを利用してテンプレートをユーザに推薦するというアプローチが考えられる。では、具体的にどのようなコンテキストが存在するのか。Chenら[4]は、以下のようなコンテキストの分類を提唱している。

計算機周辺コンテキスト ネットワークの接続状態や速度、周辺デバイスなどのリソース

利用者コンテキスト ユーザのプロフィールや位置情報、近くにいる人など

物理的コンテキスト 明るさ、騒音レベル、道路の混雑具合、気温など

時間的コンテキスト 日時、季節など

これらはいずれもネットワークに接続されたスマートフォンで取得できるものである。これらをテキスト入力に応用することができれば、スマートフォンの利用に合わせた入力の実現できると考えられる。

3.2 インタフェースの側面

2.2で述べたように、スマートフォンにおいて一般的なキーボード入力には、キーが小さいなどの問題点があった。このことから、短い文章を入力する際に、よりシンプルな操作で入力達成できるシステムが必要である。たとえば、あらかじめ整形してあるテキストを一覧性を持ったレイアウトで画面に表示するというアプローチが考えられる。これにより、ユーザは提示されたテキストを選択するだけでテキストを利用できるようになる。

他には、Dasher[5]のようなキーボードとは異なる入力インタフェースとすることも考えられる。タッチパネルデバイスの中でも、スマートフォンは画面が小さいという点があることを考慮すると、図1のような、線による入力も可能であると考えられる。これは、筆者がプロトタイプとして開発したPictTextというシステムで、画面をなぞるだけで文章を生成・入力できるシステムである。このシステムでは、コンテキストを大学・研究・講義というシチュエーションに固定し、そのコンテキストから想定しうるテキストを生成する仕組みになっている。このように、スマートフォンならではのインタフェースで実装することも、コンテキストに基づくテキスト入力には効果があると考えられる。



Fig. 1 PictText のスクリーンショット

3.3 本稿でのアプローチ

本稿では、スマートフォンでテキスト入力を行う主な状況として Twitter へテキストを投稿する状況を想定することとした。その状況での入力を効率化できるよう、以下の要件を設定した。

- 事前に投稿するテキストをテンプレートとして用意しておくことで、投稿時のテキスト入力の手間を省く
- 投稿に掛かるステップ数（タップ数）を極力少なくする
- 用意したテキストを投稿時にすぐ呼び出せるシステム設計

これを実現する手法として、野田らによる例文分類辞書 [6] の考え方を参考にした。テンプレートを使用する状況ごとに分類できるよう設計することで、特定の状況に遭遇したときにテンプレートを呼び出しやすくする。本稿では、テンプレートを選択するだけで Twitter へテキストを投稿できるよう、まずはインタフェースの側面からシステムを設計することとした。

4 提案システム

本稿では、Twitter へ投稿するテキストを予めテンプレートとして登録しておき、テンプレートを選択するタップ操作のみで Twitter に共有することのできるシステムを開発することによって、Twitter 投稿時の入力の負担を軽減する。開発したシステムのスクリーンショットを図 2 に示す。前節で設定した要件にも触れながら、システムの全体像について以下で述べていく。

4.1 システムの全体像

このシステムでは、システムに登録したテキストを分類して管理できるように設計してある。投稿されるテキストのテンプレートと、それを分類するためのカテゴリに分かれている。システムは、カテゴリ層を 3 階層、テンプレート層を 1 階層の 4 つの階層構造でテンプレート



Fig. 2 システムのスクリーンショット（カテゴリ層）

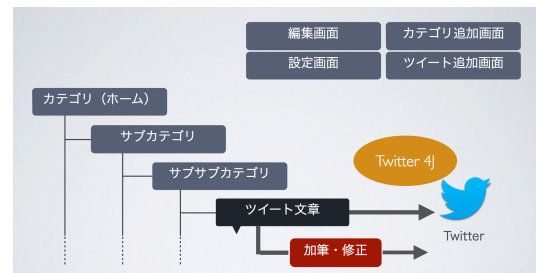


Fig. 3 アプリケーションの階層構造の概念

を分類することができる仕様になっている。なお、カテゴリやテンプレートの準備は、ユーザ各自が行う仕様になっている。

図 3 に、アプリケーションの階層構造を示す。テンプレート層から Twitter への投稿は、Twitter API の Java ラッパである「Twitter4J[7]」を利用した。

4.2 操作方法とテキスト投稿

図 2 はアプリケーションを起動してすぐに表示される 1 階層目のカテゴリ層の画面である。1 画面で最大 9 つのカテゴリを管理することができる。アイコンはカテゴリを表しており、端末に搭載されているカメラで撮影した画像を設定出来るようになっている。

4 階層目はテンプレートを管理する。このテンプレート層は、カテゴリ層と異なりテキストのみをリスト表示する設計にしてある（図 4）。また、アイコンの設定は行わず、投稿されるテキストの全文を一覧できるようなレイアウトにした。テンプレート層では、投稿したいテキストをタップするだけで設定した Twitter アカウントにテキストを投稿できるようになっている。

テンプレート層で、投稿したいテキストを選択すると、画面にポップアップが表示される（図 5）。ここでは、テンプレートに登録したテキストをそのまま投稿するか、

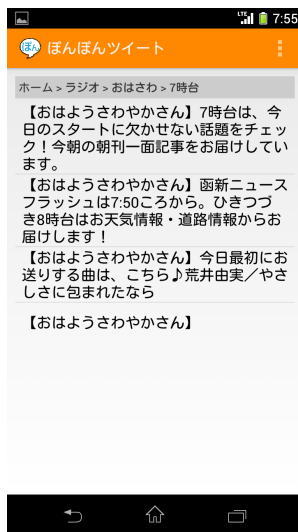


Fig. 4 テンプレート層のスクリーンショット



Fig. 6 設定画面のスクリーンショット

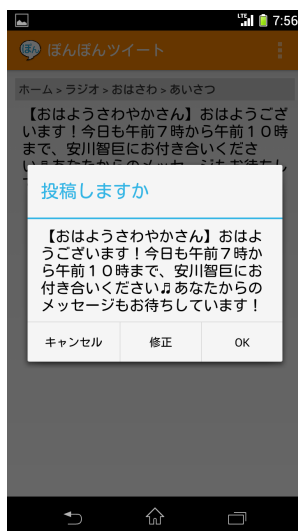


Fig. 5 テキスト投稿時のポップアップ

修正して投稿するかを選択できるようにしてある。

テンプレート、カテゴリいずれも使用履歴によるソート機能を持たせている。この機能は、ユーザの好みに応じて無効にもできるよう、設定画面で無効にすることによりソートしない設定にもできる(図6)。また、カテゴリ・テンプレートの編集機能も実装し、登録したテキストや画像を後から変更できるようになっている。変更時に誤ってTwitterへつぶやくことのないよう、Twitter投稿機能の無効化もできるように設定画面を実装してある。

このように、あらかじめ整形しておいたテキストを、タップ操作のみで呼び出し、テキストをTwitterに投稿できるようシステムを開発した。Twitter投稿時のテキスト入力の手間を省けるようにすることで、投稿時に入力するには手間の掛かる文章も、手軽に投稿できるようになった。また、テキストを使用する状況ごとに分類し

て管理することで、状況を絞り込んでいくタップ操作のみでテキストを呼び出すことができるようになった。

5 システムの試用

5.1 コミュニティFMにおける試用

本稿で開発したアプリケーションを、地域のコミュニティFM局の社員の方に協力してもらい、現場で試用してもらった。コミュニティFM局の社員の方を対象とした理由は、以下の通りである。コミュニティFMはTwitterを利用して番組と連動する内容や、地域の情報を提供している一方で、人員も多くないことから放送業務からトーク、番組宛に届くメッセージの選別などを1人ですることがある。このようなことから、本システムを使用することで生放送中のTwitterへの文章投稿作業、入力作業を効率化できると考え、コミュニティFMにてシステムの試用を行った。実際に放送している様子を、図7に示す。たとえば、CMや音楽を流している間も、次に読む原稿の下読みをしたり、番組宛に届いたメッセージの整理をしたりと、番組と連動する情報をTwitterに投稿するのは難しい。このことから、本システムを活かすことの出来る状況と考え、試用をお願いすることにした。

5.2 試用の準備・結果

番組は時々刻々と状況が変化するが、展開はある程度定まっている。そのため、あらかじめテキストを用意しておくことができる。今回は、図8にあるように番組名や時間帯によってテンプレートをカテゴライズしておき、試用を行った。詳細なカテゴライズは、図9に示す。

実際につぶやかれた内容は、以下の図10のようになっている。普段の放送では、番組開始の1回目のツイートのみであることが多いが、番組開始から1時間の間に、さらに2回の情報提供をしてもらうことができた。合計



Fig. 7 コミュニティFMにおいて1人で生放送の様子

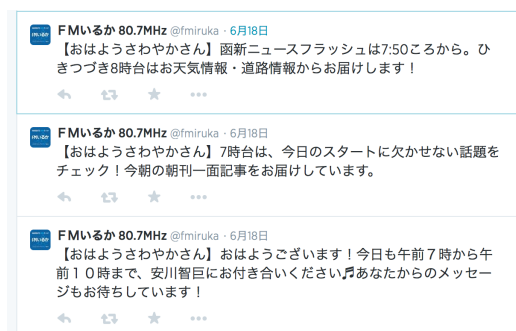


Fig. 10 実際に Twitter に投稿された内容³

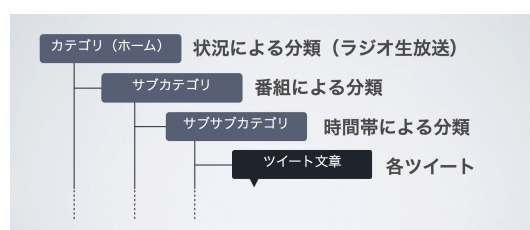


Fig. 8 コミュニティFMでの試用時の階層の設定

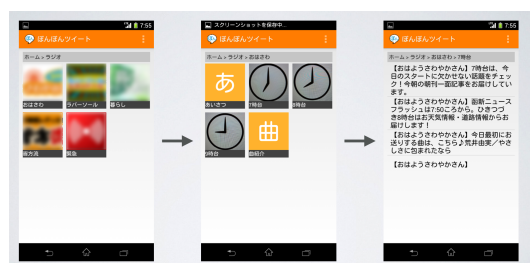


Fig. 9 コミュニティFMでの試用時の具体例

3回のツイートは、いずれも音楽を流している間、15秒からずらずにツイートを投稿することが出来た。

試用後、システムを使用した感想のヒアリングを行った。システムについて「修正機能があることで安心して使うことができる」という評価を得ることができた。修正機能があることで、生放送の展開に合わせてテンプレートを変化させてテキストを投稿することも可能にした。このシステムを使用して提供していきたい情報としては「番組内のコーナーや、放送中の音楽が紹介できる。また、緊急時や災害時のツイートを用意しておき、迅速な情報発信に活用できそう。」とのことだった。

6 まとめ

本稿では、スマートフォンを使用して Twitter につきやきを投稿するために掛かるステップを簡略化するシス

テムを開発し、コミュニティFMの方にシステムを試用してもらった。スマートフォンにおけるテキスト入力、キーボードによるものが一般的だが、キーが小さく入力しづらいという問題を抱えていた。スマートフォンでは Twitter など SNS にテキストを投稿することが多いだけでなく、電車やバスなどの揺れる状況で入力することも少なくない。このことから、Twitter へのテキスト投稿の手数を軽減できるようなシステムを設計した。投稿するテキストを予めテンプレートとして登録しておくというアプローチを用いてシステムを開発した。テンプレートを階層構造で管理すること、アイコンとしての画像を設定すること、登録出来るカテゴリ・テンプレート数に上限を設けるといった要件を設定し、本稿で提案するアプリケーションを開発した。操作性の向上やテンプレート選択時の負担を軽減できる仕様を目指した。

地域のコミュニティFMにおける試用では、システムを使用していない時は番組開始時の1回だけだったツイートが、システムを使用した際は、テキストをあらかじめ用意しておいたことで1時間に3回のツイートを投稿することが出来た。その後のヒアリングでは、修正投稿機能に対するポジティブなフィードバックや、現場で使用する際の応用先のアイデアを得ることができた。

6.1 今後の課題

今回の実装では、コンテキストにより自動的にユーザーにテンプレートを推薦するなどの自動化する実装は行わなかった。スマートフォンが取得できるコンテキストを活用し、効率的なテキスト入力の実現には、テンプレートの自動推薦機能を実装していく必要がある。

テンプレートの扱いにも課題はまだあり、たとえば綾塚らの GhostTweet[8]のようにテンプレートを柔軟に変化できるようにしたり、頻繁に使用する単語やフレーズを修正投稿時に入力しやすくするなど、さらなる発展があると考えられる。

³ <https://twitter.com/fmiruka> より引用

また、提案したシステムはテンプレート登録時には通常のキーボードによる入力が必要としており、キーボードに依存している側面もある。テンプレートの自動追加機能や、入力履歴からテンプレートを自動で生成するなどの機能の実装を検討しなければならない。

謝辞

本論において提案したシステムは、IPA2013 年度未踏 IT 人材発掘・育成事業の支援を受けて開発しました。開発の指導をして下さった大阪大学の石黒浩教授に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] T. Masui, “An efficient text input method for pen-based computers,” in Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, New York, NY, USA, 1998, pp. 328-335.
- [2] 荒川豊, 田頭茂明, and 福田晃, “Twitter を用いたコンテキストと入力文字列の相関関係分析,” 情報処理学会論文誌, vol. 52, no. 7, pp. 2268–2276, Jul. 2011.
- [3] L. A. Suchman, 佐伯胖, 上野直樹, 水川喜文, and 鈴木栄幸, プランと状況的行為: 人間-機械コミュニケーションの可能性. 産業図書, 1999.
- [4] G. Chen and D. Kotz, “A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research,” Dartmouth College, Computer Science, Hanover, NH, TR2000-381, Nov. 2000.
- [5] Inference Group: Dasher Project, 入手先 <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/dasher/>. (2013.01.23).
- [6] 野田隆裕, 白井治彦, 黒岩丈介, 小高知宏, and 小倉久和, “携帯情報端末における例文に基づく日本語入力方式,” 福井大学大学院工学研究科研究報告, vol. 56, pp. 69-76, Mar. 2008.
- [7] Twitter4J - A Java library for the Twitter API, 入手先 <http://twitter4j.org/ja/> (2014.04.30).
- [8] 綾塚祐二 and 那和一成, “GhostTweet: 短い文の入力のための新たなパラダイム,” 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, vol. 2012, no. 6, pp. 1-5, Jul. 2012.