

# DISC Keyboard: 円形ソフトウェアキーボードの検討

玉井 遼<sup>\*1</sup> 大西 克彦<sup>\*1</sup>

## DISC Keyboard: Development of Circle Software Keyboard for Mobile Devices

Ryo Tamai<sup>\*1</sup> Katsuhiko Onishi<sup>\*1</sup>

**Abstract** - This paper described about our proposed input method, called DISC Keyboard. It is designed to use a circular software keyboard that is considering display position and button size while reducing occupied area of the screen. Soft keyboard, which becomes the popular text input method on mobile device, needs a certain screen space for being able to display the character and click by user's finger. But the screen space is limited and, in some case, the soft keyboard is to occupy over the half space on the screen. In such case, user cannot recognize whole information on the screen. Therefore, in our method, the keyboard is set over the normal screen, such as a layer structure. And it can be moved to any position by users. Our proposed method is implemented on the android phone. And it is confirmed its usability, through a preliminary evaluation.

**Keywords:** Text input, software keyboard, mobile devices, pie menu.

### 1. はじめに

タッチパネルディスプレイに表示されるボタンによって文字を入力するソフトウェアキーボードは広く利用されており、ボタンの表示位置などの違いによって様々な入力方法がある。従来のソフトウェアキーボードは、既存の QWERTY 配列やテンキー配列をそのまま表示して利用されているものが多い<sup>[1]</sup>。しかし、これらの配列をソフトウェアキーボードとして表示するためには、端末上の限られた表示領域を多く必要とする。そのため、入力時に表示される情報量が少なくなり参照しながら入力するなど、入力の手間がかかる場合がある。近年、端末の大型化が進み 5 インチ以上のディスプレイを搭載する端末も増えてソフトウェアキーボードを表示した状態でも十分な情報の表示領域を確保できるようになった。しかし、端末を大きくしただけでは、可搬性等の携帯端末としての利便性が損なわれてしまうため、根本的な解決とはならない。これまで我々はディスプレイの表示占有領域の軽減に着目したエッジキーボード<sup>[2]</sup>を検討している。しかし、表示位置や各ボタンが小さくなるなど課題があった。

そこで、本研究では画面の占有領域の軽減を考慮しつつ、表示位置やボタンサイズも考慮した文字入力方法として、円形ソフトウェアキーボードを利用した入力方法 DISC Keyboard を検討する。本方式ではキーボードの形状としてボタンを等距離に配置できる円形状を利用し、日本語であれば子音行のボタンを配置する。ユーザは所望の子音行を選択後、さらに表示される選択行の各文字をスライド操作で選択する。また、キーボードに透過型

のレイヤ構造を持たせて、情報を表示している画面上に配置することで、表示されている情報が隠れることなくユーザがディスプレイ上の任意の位置に移動させることができる。本稿では、円形キーボードの設計実装と、従来の文字入力方法との比較した基礎実験の結果を述べる。

### 2. 関連研究

これまで、様々なソフトウェアキーボードが利用されてきている。一般的には、フリック入力、QWERTY 入力、トグル入力などが挙げられる。これらのキーボードはボタンが画面上に固定されており、端末画面におけるキーボードの表示占有率がおのずと高くなってしまいう特徴がある。またユーザの入力効率を高める手法も多く提案されている。例えば、ラビング入力キーボード<sup>[3]</sup>は、母音と子音を親指の駆動特性に基づき円弧上に配置したキーボードを利用し片手でなぞるような動作で入力する。さらには、親指の動きに合わせてキーを配置する手法も検討されている<sup>[4]</sup>。しかし、これらの手法の多くはソフトウェアキーボードの表示領域の大きさについてはあまり言及されていない。

ソフトウェアキーボードの表示領域を考慮した文字入力手法として、これまで我々が提案してきたエッジキーボード<sup>[2]</sup>が挙げられる。この手法では、日本語の 50 音表を基にしたキーボードレイアウトを利用する。50 音表の子音行ごとにボタンを割り当て、そのボタンを画面下部に配置することでキーボードの表示領域を少なくしている。ユーザは子音行グループ選択後、スライド操作を利用して各グループ内の文字を選択することで所望の文字を入力できる。画面占有率を軽減できるが、表示位置や各ボタンが小さくなるなど課題が多くあった。本手法では、それらを踏まえて画面占有率を軽減しつつ、ボタンの大きさも考慮した文字入力手法を検討する。

<sup>\*1</sup>: 大阪電気通信大学総合情報学部情報学科

<sup>\*1</sup>: Department of Computer Science, Faculty of Information Science and Arts, Osaka Electro-Communication University

### 3. DISC Keyboard

#### 3.1 概要

ボタンの大きさや表示位置を考慮したキーボードのレイアウトとして、従来から入力効率の良いレイアウトとして知られている Pie Menu<sup>[5,6]</sup>のレイアウトを利用する。図 1 に提案する DISC Keyboard のレイアウトを示す。

今回は入力できる言語として、日本語、カナ文字、英語、数字の 4 種類あり、それぞれ上部右側から 50 音順に各子音行を配置されている。また中央には入力した文字を削除や濁点などの機能を使用できるボタンを配置する。キーボードの下部右側に「T」と書かれたボタンが配置されており、キーボードを移動させることができる。さらにキーボードを透過型のレイヤ構造として、情報を表示している画面上に重ねて表示し、画面の占有率を軽減する。



図 1 DISC Keyboard のレイアウト

#### 3.2 操作方法

DISC Keyboard の操作方法是、基本的にはユーザのタッチ操作とスライド操作によって実現する。具体的な操作方法を次に示す。まず、文字の入力方法は、図 2 で示すようにユーザが各子音行のボタンをクリックすると、その上に該当の子音列の文字が円形に表示され、上下左右のいずれかにスライド操作することで、スライドした方向の文字を入力できる。また、中央に表示されている文字を入力する場合は、子音行をクリックした位置で指を離すことで入力される。

そして、文字の削除などの編集制御操作は、図 3 に示すように円形状の中心にボタンを複数配置する。今回は、削除、一括削除、小文字や濁点などの変換、入力する言

語の変換、改行などを実現する。入力する言語の変換の例を図 4 に示す。言語を変える方法として、マルチボタンを右にスライド操作する度に、言語が切り替わる仕組みとなっている。

また、図 5 に示すようにキーボードの下部右側の「T」ボタンをドラッグ操作することで、キーボードの位置を任意の位置に移動できる。移動した後もキーボードとして文字入力が可能である。



図 2 文字入力例



図 3 編集制御操作

## 4. 実験

### 4.1 概要

提案手法を Android 端末上に実装し、動作確認と有用性の検証のため従来の入力方法と比較した。従来の入力方法は通常のフリック入力、QWERTY 入力、トグル入力、そして、エッジキーボード<sup>[2]</sup>の 4 種類である。5 名の実験協力者に、ランダムに表示される 4 種類の単語(合計 34 文字)を片手のみの操作で入力してもらい、その入力時間を測定した。入力した文字列は、「でんしこうさく、あーていすと、あつぷる、おおさかふしじょうなわてしきよたき」の 4 種類である。測定前の習熟時間は 10 分とした。なお、エッジキーボードの対応言語がひらがなのみのため、入力する言語はひらがなのみに限定した。

### 4.2 実験結果

各入力手法の平均入力速度を図 7 に示す。平均入力速度は普段使用している入力方法には及ばないが、従来のエッジキーボードよりは少ない時間で入力できることが確認された。また、実験協力者からはキーボードが移動できるため便利という声も聞かれた。

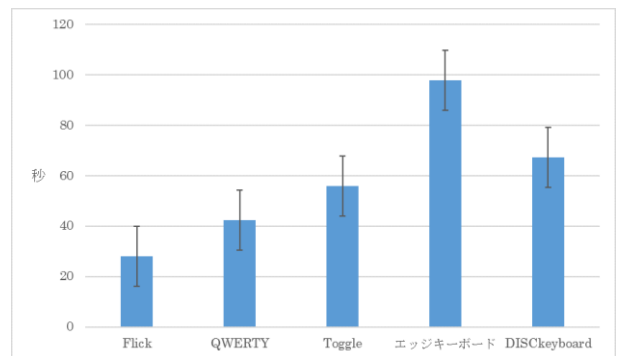


図 7 平均入力速度

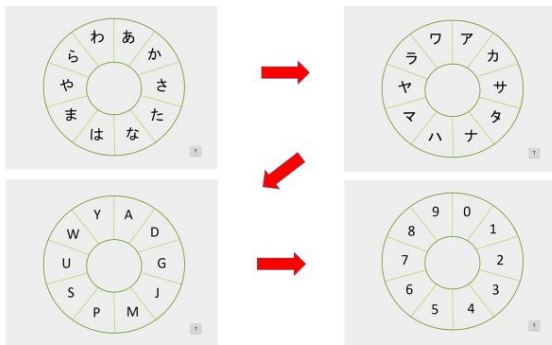


図 4 言語の切り替えの例

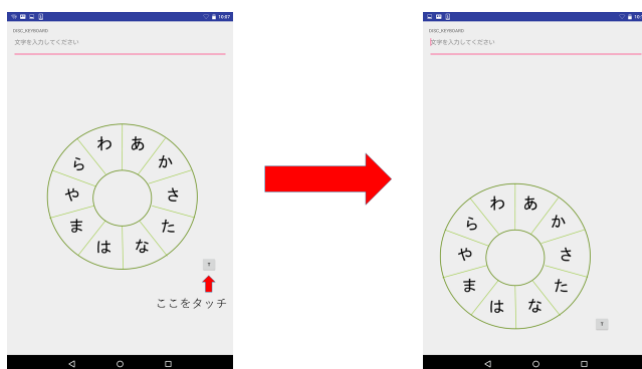


図 5 キーボードの移動例

### 3.3 レイヤ構造による占有領域の軽減

画面の占有領域を軽減するために、キーボードを透過型のレイヤ構造として、表示画面上に重ねて配置する。従って、キーボードを移動しても図 6 に示すように、重なる位置に表示されている文字なども隠れないように表示可能となる。

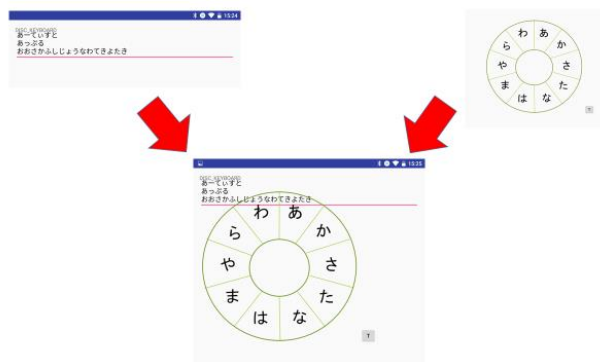


図 6 透過処理の例

## 5. おわりに

本稿では、画面の占有領域を軽減しながら、表示位置やボタンの大きさも考慮した入力方法として検討している DISC Keyboard について、その設計と実装、および基礎的な有用性について検証した結果を述べた。その結果、入力速度については、普段入力している方法には及ばないが、我々が提案していた従来の入力方法よりは早くなることが確認できた。また、キーボードの移動機能により好きな位置から文字が入力できるため便利などの意見なども聞かれ、提案方法の有用性を確認できた。今後の課題として、さらなる評価手法の検討や、漢字変換機能の検討などが挙げられる。

## 6. 参考文献

- [1] 小町, 木田: スマートフォンにおける日本語入力の現状と課題; 言語処理学会第 17 回年次大会論文集, pp.1095-1098 (2011).
- [2] 岡松, 大西: エッジキーボードにおけるボタンの動的配置手法の検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2015 論文集, 1531D, pp. 385-388 (2015).
- [3] 高濱, 郷 : 親指の往復運動に基づく小型タッチ画面端末向けソフトウェアキーボード; ヒューマンインタフェース学会論文誌, **Vol. 12**, No. 3, pp.269-275 (2010).
- [4] 平山, 小枝 : スマートフォンにおける片手親指特性を考慮した文字入力方式の提案と実装; 情報処理学会 第 75 回 全国 大会 講演 論 文 集 2013, pp.73-75(2013)
- [5] Liu, Y., Chen, X., Wang, L., Zhang, H., & Li, S. (2012). PinyinPie: a pie menu augmented soft keyboard for chinese pinyin input methods. In Proc. of MobileHCI'12, pp. 271–280.
- [6] Callahan, J., Hopkins, D., Weiser, M., & Shneiderman, B. (1988). An Empirical Comparison of Pie vs. Linear Menus. In Proc. of SIGCHI, pp. 95–100.