

## スマートフォンにおける近接センサを利用した操作手法の提案

情報・通信工学科 学籍番号：1211213 寺田研究室 渡辺 友康

## 1 背景

スマートフォンは、従来の携帯電話をより高性能にした携帯情報端末（PDA）である。現在では日本国内においても広く普及し、日々の生活には欠かせないアイテムとなりつつある。

また、スマートフォンの普及に伴い、スマートフォンの役割は電話をかけることや、メールを書くだけではなく増えてきた。料理中でのレシピの検索や、外出時での地図の利用というように、スマートフォンが様々な場面で使用されることも増加してきた。

しかし、タッチパネルや音声入力などの既存の操作方法は、自身の状況や周辺環境からの影響を受け、思ったとおりの操作ができないことがある。

## 2 目的

本研究では前述の問題を解決すべく、スマートフォンに搭載されている近接センサを利用することで、周辺環境からの影響が小さい操作方法を実装し、その有用性を検証する。近接センサは、近接しているかしていないかを表す2値しか取得することができないが、赤外線を使用した単純な構造のため、周辺環境からの影響を受けづらい。

また、ここでの「操作」とは、文字の入力や他のアプリケーションの起動等を想定し、入力される文章は検索に使用される1文程度を想定する。

## 3 関連研究

### 3.1 近接センサによる画面ロック [1]

長谷川らはスマートフォンを対象に、近接センサを利用した端末ロックを行うアプリケーションを開発し、有用性を検証した。これは、従来のロック手法の電源ボタンを押すことによる手動ロックと、タイムアウトによる時間ロックの2つの方法に対し、近接センサを用いることで手をかざすだけで容易にロックを掛けることができるようにするというものである。

### 3.2 Google 日本語入力\*<sup>1</sup>

Google 日本語入力はスマートフォン上で動作するIME（Input Method Editor）である。文字列の入力にはタッチパネルを用いたフリック入力と、音声入力が用意されている。音声入力では、タッチパネルには触れずに入力したい単語をスマートフォンに向かって話しかけることで、漢字変換後の単語を入力することができる。

## 4 提案システム

### 4.1 概要

本研究では近接センサを利用して、文字を入力する「近接モールスIME」と、常駐アプリとして他アプリを起動する「近接ショートカットアプリ」の2種類の操作方法を提案する。どちらも、Android スマートフォン上で動作するように実装した。

本システムでは近接センサに手などをかざして近接状態になってから、離して非近接状態になるまでの時間を計測し、その時間に応じて「トン」と「ツー」を判別して操作を行う。

### 4.2 近接モールスIME

近接モールスIMEは、文字入力時に近接センサの値を取得し、モールス符号に変換した後に文字へ変換するIMEである。

文字の入力のための符号は、「しきい値」をあらかじめ決定しておき、近接センサに手をかざしていた時間がそのしきい値より短かった場合は「トン」、長かった場合は「ツー」であると判別する。その入力された符号列からモールス符号に照らしあわせ、入力する文字を決定する。

図1に実際の使用画面を示す。

### 4.3 近接ショートカットアプリ

近接ショートカットアプリは、符号と起動するアプリなどをあらかじめ登録しておくことで、近接センサを用いて符号を入力し、アプリなどを起動することができる常駐アプリである。システム利用時の流れを図2に示す。

\*<sup>1</sup> <https://www.google.co.jp/ime/feature/platform.html>



図1 近接モールス IME の使用画面

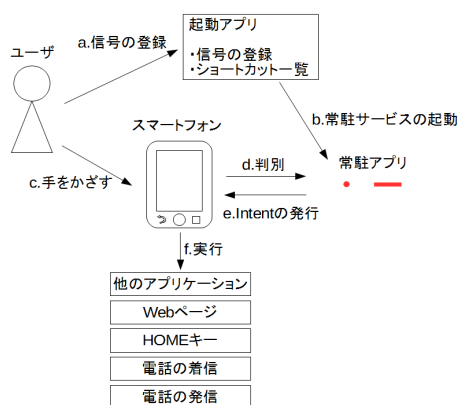


図2 近接ショートカットアプリ利用の流れ

## 5 評価実験

### 5.1 実験1：近接モールス IME の入力速度と誤入力数の検証

1つ目の評価実験では、近接モールス IME の入力速度が既存の入力方法（フリック・音声）と比べてどの程度のものであるか、誤入力しやすい符号列は何かを検証する。実験では、「でんきつうしんだいがく」（文字列1）、「いろはにほへと」（文字列2）を入力してもらい、入力にかかった時間を計測する。実験は4人の被験者に参加してもらった。1文字あたりの平均入力時間を表1に、正しく入力できなかった文字上位5つの符号列と回数を表2に示す。

近接モールス IME の平均入力時間は既存の入力方法に比べて長くなるという結果が得られた。また、誤入力数が多いのは入力する符号数が多い文字列であったが、入力符号数が少ない文字でも「トン」を「ツー」としてしまう誤入力があった。

### 5.2 実験2：近接ショートカットの使用感について

2つ目の実験では、近接ショートカットアプリが他のアプリケーションの起動などをスムーズに行うこ

表1 1文字あたりの平均入力時間 [s]

入力文字列 (平均符号数)	文字列1 (9.55)	文字列2 (6.71)
近接モールス	9.71	4.84
フリック	0.53	0.55
音声入力	0.35	0.47

表2 誤入力上位5つ

文字	モールス符号	回数
き	- . - . .	7
し	- - . - .	7
ん	. - . - .	7
だ	- .	6
つ	. - - .	6

とができるかを検証し、実際に使用してみたことによる感想なども集計する。実験は8人の被験者に参加してもらった。

アンケートでは、周辺環境からの影響が少なく、スムーズにスマートフォンを操作することができるという結果が得られた。しかし、操作に慣れていないことによる使いづらさや、しきい値が固定のため「トン」と「ツー」の区別のしづらさなども指摘された。

## 6 結論

評価実験の結果、操作速度などに関して改善点も多く見つかったが、周辺環境からの影響が少ない操作方法としては一定の成果が得られた。また、提案手法は今までに試したことがない方法であり、既存の方法と比べて操作に慣れていなかったため、日常的に使用することによって操作速度などは改善されていく可能性がある。

## 7 今後の課題

評価実験の結果を踏まえ、本提案に関して以下の改善点が考えられる。

- 入力のフィードバックの追加
- しきい値の変更

## 参考文献

- [1] 長谷川達人, 越野亮, 木村春彦, “Android スマートフォンにおける近接センサによる画面ロック手法の開発”, 情報処理学会論文誌 vol.54(12), pp.2513-2517, (2013).