

# 大画面スマートフォンの背面利用におけるユーザビリティ評価と その応用

日高 詩織  
首都大学東京 システムデザイン学部  
sunhighverse@gmail.com

馬場 哲晃  
首都大学東京  
baba@tmu.ac.jp

キーワード: ユーザインターフェース, スマートフォン, 背面

## 1 はじめに

スマートフォン元年と称された 2010 年から現在にかけて、スマートフォンのスクリーンサイズは常に巨大化を続けている。2010 年時点では 3.5 インチ (71.1mm×53.3mm) に満たなかったが、その後 5 年間で 5 インチ (101.6mm×76.2mm) を超えるサイズのスクリーンを持つスマートフォンが市場に現れた。スクリーンの巨大化には、「表示される文書が読みやすくなる」「ゲームや動画などのコンテンツの利用が快適になる」など、スマートフォン向けサービスの多様化を手助けする重要なメリットがあるが、一方でユーザビリティ面においては、巨大化するほど、スクリーン上部分や持ち手から遠い範囲など、片手で持った際に親指がとどかない範囲が広がるデメリットがある (図 1)。届かない範囲に親指をのぼして画面全体を操作することは可能ではあるが、持ち方が不安定になり端末を落とす危険性が高く、多くのユーザーは画面全体を操作する際に両手を使用せざるを得ない。そのため、ユーザーはスマートフォンを使用する中で、画面のスクロールなど片手の親指のみで行える操作と、SNS での文章の編集など両手 (画面全体) を使う必要がある操作の切り替えを頻繁に行わなければならない。ここでの両手を使う操作とは、①片手で端末を支え、もう片方の手で操作する ②両手で端末を支え、両手の親指を用いて操作する という 2 パターンが考えられる。

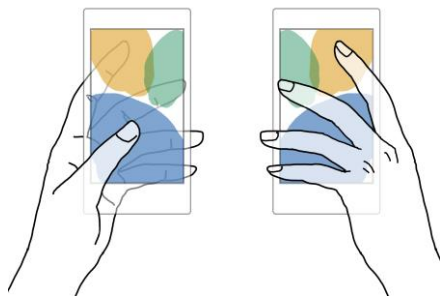


図 1: スマートフォン (5 インチ) の片手のみで操作時の親指 (青) 人差し指 (橙) 中指 (緑) の操作し得る範囲

大画面スマートフォンにおける片手操作を支援する手法には、いくつかの提案がされている [1,2] 一方で、本稿では、前述の現状を踏まえ、サイズが大きいスマートフォンにおける片手のみを用いた操作方法を目指し、その方法として、スマートフォンの背面に追加する新しい入力装置を提案する。また、この背面入力装置は、片手の親指で操作することが難しい範囲の操作を、本来は端末を支えている他の指 (人差し指, 中指, 薬指, 小指) で行うことを可能にすることを目的とし、そのために有効な入力装置を検討する。

## 2 関連研究

背面を利用した入力装置の研究は、従来型携帯端末の時代から行われている。平田らの Behind Touch [3] では、従来型携帯端末の液晶ディスプレイを大型化するために本体表面にある 12 キーを背面に位置させ、背面での操作状況をユーザーが知るために、指が置かれているボタンの位置をディスプレイに表示しフィードバックを行っている。しかし、ボタンが物理的であり、フィードバックが行われるのはボタンに触れている間のみであるため、あるボタンを押した後に一度指を離してしまうと、次に押すボタンを探すのに時間がかかるという問題がある。

2009 年の岡田らによる背面タッチパッド [4] では、従来型携帯端末の背面にタッチパネルを設置し、表面で親指を使って物理キーの操作をしながら、背面で人差し指を使ってポインティング操作が可能な背面入力装置を提案しているが、スマートフォンでのタッチ操作のようなジェスチャー入力への応用はされていない。

## 3 背面インターフェース

### 3.1 操作指と入力装置の設置位置

本研究で提案する入力装置は、主に人差し指と中指で操作することを想定している。前項で挙げた背面タッチパッド [4] では人差し指のみを用いていたが、5 インチを超えるスクリーンでは、持ち手から一番遠い画面上の端に人差し指がとどかない可能性があるため、中指と人差し指を併用できる入力装置が必要である。またこのことから、入力装置を設置する位置は、端末背面の、人差し指と中指が操作可能な上部分がふさわしいと考えられる (図 2)。

### 3.2 必要な機能

本研究で提案する入力装置は、表面での操作の内の一部を請け負うため、表面のタッチ操作と違和感無く併用できる操作性が求められる。また、スマートフォンの画面の中で、GUIとして片手の親指のみでの操作が難しい範囲に配

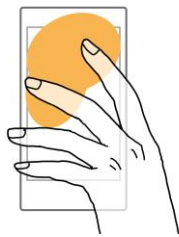


図2：入力装置を設置する範囲（スマートフォン背面）

置される機能で頻繁に見られる例として、

- ・ アプリケーションのアイコン（ホーム画面）
- ・ 戻る/進むボタン（インターネット閲覧時やアプリケーション操作時）
- ・ 文章の書き始め（メールやメモの文章編集時）

などが挙げられる。このことから、背面インターフェースでは、ポインティング操作、クリック（タップ）操作ができることが理想であると考えられる。

### 3.3 入力装置

スマートフォンの背面インターフェースに用いることができる装置として、物理的なボタン、ゲーム機などに用いられているアナログパッド、タッチスクリーン、フォトトリフレクターが挙げられる。物理的なボタンはクリック操作に利用できるが、押し込む力が必要であり、ボタンの押下は表面でのタッチ操作と同時に行う動作として望ましくない。また、アナログパッドはポインティングに利用でき、指を動かす範囲が狭いため指の疲労が少ないが、表面の直感的なタッチ操作とは操作性がかけ離れており、組み合わせるには望ましくない。よって、本研究の目的である、表面と併用して違和感が無い直感的な操作が期待できるタッチスクリーンとフォトトリフレクターが有効であると考えられる。特にポインティングにおいては、指を置いた位置に直接ポインティングできることから、表面のタッチパネルとの併用にふさわしいと言える。

また、背面での操作状況をユーザーが知るために、ディスプレイからのフィードバックが必須である。タッチスクリーンやフォトトリフレクターから得た背面の状況を画面に可視化することで、表面の操作と背面の操作を組み合わせた、より多様な入力方法が発見できる可能性がある。

## 4 今後の研究

本研究は構想段階であるため、未だ実装を行っていない。今後は、タッチスクリーンとフォトトリフレクターを用いてプロトタイプ機を製作し、背面入力装置に求められるポインティングのための座標認識と、クリック操作のためのジェスチャー認識について評価実験を行い、背面での操作性の向上を図る。その後、目的である片手のみでの操作性の向上のため、表面のタッチパネルと背面のインターフェースを併用した際の入力についても研究を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 大西 主紗, 志築 文太郎, 田中 二郎: TouchOver:大画面を備える携帯情報端末を楽に操作するための片手親指操, WISS2014, ソフトウェア科学会シンポジウム, 2014
- [2] 箱田 博之, 志築 文太郎, 田中 二郎: QAZ キーボード: タッチパネル端末向け縦型 QWERTY キーボード, WISS2014, ソフトウェア科学会シンポジウム, 2014
- [3] 平岡 茂夫, 宮本 一伸, 富松 潔: Behind Touch:携帯電話のための背面・触覚操作インターフェースによる文字入力, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.11, pp. 2520-2527, 2003.
- [4] 岡田 直之, 佐野 渉二, 寺田 努, 塚本 昌彦: 背面タッチパッドを用いた片手ポインティング, 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2009-HCI-132, 2009-03-06.