

物理ボタンと音声による高機能携帯電話向けユーザインタフェースの提案

河内 勇樹(Yuki Kochi), 田胡 和哉 (Kazuya Tago)

東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科 コンピュータサイエンス専攻

1 背景

携帯電話端末市場においては、物理ボタンとタッチパネルの2種類のインタフェースをもつ製品が販売されてきたが、物理ボタンをもつ製品は減少している。しかしながら、表1に示すとおり、物理ボタン操作の端末には、タッチパネルでは得られない利点がある。外出中の利用が多いユーザや、高いアクセシビリティを必要とするユーザには、物理ボタンによるインタフェースが有用である機会も多いと考えられる。

そこで、本稿では、AndroidOSを利用し、既存のアプリケーション資源をそのまま活用できることを前提に、物理ボタンで操作する高機能な携帯電話端末向けのユーザインタフェースと、その実現方法を提案する。

2 求められる要件

提案方式において必要な条件を整理する。

2.1 物理ボタン操作の利点を活かした操作体系

表1で示した利点を活かすためには、①タッチパネル操作を前提に開発されたアプリケーションをそのまま利用できることに加え、②画面を見ずに手の感覚で操作でき、③片手操作が容易に行える必要がある。

例えば、端末の画面に表示されたポインタを物理ボタンで操作する方法は、タッチパネルでの操作をほぼ完全に再現でき①を満たす一方、画面を見ないで操作することは難しく、表1で示した物理ボタン操作端末の利点をほとんど失ってしまう。一方、端末独自でキー操作のカーソルを表示して操作する場合には、①について入念な確認が求められる。過去には端末設定の一部を操作できないものも複数あった。

2.2 音声読上げとの連動

歩行中の安全な利用、視覚障害者等による利用の両面から、音声読上げ機能は有用である。読上げのみでの利用にはある程度の鍛錬を要するが、電車の乗換や曲がるべき角の通知を受ける、ニュース記事や小説を読むなど、移動中に求められる携帯端末の用途の多くでは、音声読上げのみでの操作も難しいものではない。

なお、歩行中に利用するため、音声の出力先は端末のスピーカに加え受話口を選択できることが望ましい。

2.3 低コストな開発モデルと継続的な保守体制

各端末メーカーが大きなコストを負担することなく利用できること、加えて頻繁に行われるOS等の更新に追従し続けられることが求められる。

表1: 2種類のインタフェースを搭載した携帯端末の比較

		ボタン操作の端末	タッチパネル操作の端末
特徴	形状	小さめの画面で、折畳型が多い	大画面搭載の大型製品が多い
	操作	片手で操作するユーザが多い	両手で操作するユーザも多い
作業性	携帯性	○ 小型の為ポケットにも入りやすい	△ ポケットに入らない場合がある
	操作速度	○ 習熟すれば高速に操作できる	△ 操作速度の向上には限界がある
	補講中の利用	○ 簡単な操作は画面を見ずに行えるため安全性が高い	× 操作時に画面を黙視する必要があるためとても危険
アクセシビリティ	畑や工場での利用	○ 操作部の汚れは気にせず利用できる	△ 手で画面を汚すと見えづらくなる
	障害者の利用	○ 視覚や上肢の障害者も利用しやすい	△ 利用には習熟と時間が必要
エンターテインメント	動画の閲覧	△ 画面が小さく見えづらい	○ 迫力のある映像を楽しめる
	写真の撮影・閲覧	△ 画面が小さく見えづらい	○ 大画面のため見えやすい
	ゲーム	△ 片手操作のため制約がある	○ 両手で様々な操作が可能

↓
外出先での利用や
アクセシビリティに優れた端末

↓
エンタテインメントも含めた
広い用途で利用できる端末

2.4 出力部と物理キーが一体となった筐体

提案方式の実現においては、受話口からの音声出力に対応し、入力部(物理キー)と出力部(音声・画面)を1つの筐体で搭載した端末が必要である。これらを別の端末とする場合、利用時に出力部と入力部を両手で1つずつ持つての操作が必要となること、プッシュ通知の受信に気づいた際に複数端末を取出さねばならず時間を要することなどの問題を生じるためである。

3 支援技術を転用したソフトウェア開発

前章の条件を満たすインタフェースのソフトウェア部分の実現方法として、視覚障害者向け支援アプリケーション「TalkBack」を改造して用いることを考える。

3.1 TalkBackを用いることによる利点

TalkBackは世界中の視覚障害者に利用されており、多くの既存アプリケーションに対応している。提案方式で必要とする機能の多くを既に実装しており、オープンソースであるため開発に利用できる。また、AndroidOSと同じGoogleが開発を主導しており、OSのバージョンアップへの対応も速やかに行われる。^{[1][2]}

3.2 必要な開発内容

提案方式による開発では、操作キーの割り当てと音声出力先の変更機能の追加などが必要である。

TalkBackでは、画面の探索やオブジェクトの操作、文字入力や通知の処理などほとんどの操作がタッチパネルでの操作、独自のジェスチャを利用した操作、外付けキーボードの3種類のインタフェースと音声読上げに対応している。一方、TalkBackはフルキーボードを前提とし、多くのキーと両手操作を必要としている。そのため、片手操作を前提とする端末で利用するためには、操作に用いるキーの割当の変更が必要である。

また、本体のみで移動中に音声読上げを利用するためには、読上げ音声の出力先を受話口に切替える機能の追加と、それに伴う近接センサやタッチパネルの動作の調整機能も必要である。

さらに、テンキーを中心とする文字入力とTalkBackに対応した日本語入力システムの開発や細かなカスタマイズも必要となる。TalkBackにはスワイプ操作や画面のスクロールなど一部キー操作非対応のコマンドがあるため、これらのコマンドの追加も求められる。

5 既存製品を利用したハードウェア開発

提案方式を安価に実装するためには、画面部分に他の端末を取り付けるための枠をもつ外付けキーボードを開発し、図1のように既存の小型端末と組合せて利用する方法が考えられる。



図1: 外付けキーボードのみの開発案

その他にも、既存のスマートフォンと無線で通信し、画面と音声の出力・キーボード操作・バイブレータの連動のみを担う端末を別途用意する方法も考えられる。

6 今後の展望

本稿と同様の構想の製品は多数発売されてきたが、販売台数はあまり伸びていない。しかし、多くのメーカーが取り組んできたこと、視覚障害者の全国団体が要望し続けていることなどからも、有用性は十分にあると考えられる^[3]。同じ機能を利用できる2種類のインタフェースの端末から選択して購入できる市場の実現が望まれている。

本稿をきっかけにインタフェースが満たすべき条件や、それを実現する安価な方法がメーカーを超えて深く検討され、製品供給につながることを期待する。

参考文献

- [1] TalkBack-GitHub <https://github.com/google/TalkBack>
- [2] TalkBackによる操作の概要
<https://support.google.com/accessibility/android/answer/6006598>
- [3] 令和元年度 大会決議事項各省庁に陳情(日本視覚障害者団体連合)
<http://nichimou.org/activity/160805-jouhou-2/> (いずれも2020年1月5日閲覧)