

高齢者や視覚障害者のタッチパネル操作を支援する スマートデバイス用リモコンの開発

桑江 明日香

大分大学 理工学部 技術部

1. はじめに

コロナ禍を契機に、オンライン消費や動画配信の増加など、生活のさまざまな分野でデジタル化が進んでいる。これに伴い、スマートフォンやタブレットなどのスマートデバイスの利用も拡大している^[1]。しかし、高齢者や視覚障害者の中には、これらのデバイスの操作が難しいと感じる人も少なくない。タッチパネル上では細かい操作を求められる場合もあり、認知機能や身体能力が低下している人や、視覚に不自由がある人にとっては負担となる。アクセシビリティ機能を備えた OS も存在するが、アプリやウェブサイトごとの対応状況に差があり、十分に配慮されているとは言い難い^[2]。

こうした状況を踏まえ、高齢者や視覚障害者がデジタル社会に適応しやすい環境を整えることが求められている。特に、日常生活で広く使われるスマートデバイスの利用を支援することは、情報格差（デジタルディバイド）をなくすためにも重要である。

そこで本研究では、高齢者や視覚障害者のスマートデバイス利用を支援するため、タッチパネル操作を補助するリモコンを開発した。本研究の成果は、スマートデバイスのアクセシビリティ改善、また高齢者や視覚障害者のスマートデバイス利用率向上につながることを期待される。

2. 提案手法

本研究では、スマートデバイスのタッチパネル操作を支援するリモコンを開発した。はじめにハードウェア、次に操作方法について説明する。最後に、文字入力方法について解説する。

2. 1 ハードウェア設計

リモコンは充電式マイコンボード（M5StickCPlus）と16個（4x4）のキーで構成されている（図1）。リモコンのケースとキーキャップは3Dプリンタで作成した。視覚に頼らず触覚でもキーを判別できるように、印字部分は浮出し文字とした。ケースの底面に磁石が付いており、スマートデバイス等に吸着させて持ち運ぶことが可能である。

2. 2 操作方法

ユーザーがキーを押すと、マイコンがキーの状態を読み出し、信号がBluetooth経由でスマートデバイスへ送信される。方向選択、文字入力、決定、取り消しの操作が可能である。

2. 3 文字入力

文字入力には、2タッチ入力方式を採用した（図2）。これは、2つの数字の組み合わせでかな文字を表す入力方式である。最初に子音（あ～わ行）、次に母音（あ～お段）に対応する数字キーを入力することで、かな文字に変換される。

通常、母音に対応する数字は[1]～[5]だが、本研究では中央の[5]を中心に十字上（[5, 4, 2, 6, 8]）に母音を割り当てた（表1）。これは令和5年度の奨励研究（JP23H05377）において、16キー配列で2タッチ入力方式を試した際、対応する数字の場所を探す際に、中央の[5]を基準に位置を特定しようとする被験者が多く見られたためである。そのため、本研究では（子音での実装は断念したが）母音選択時の配置を変更し、より直感的な操作を目指した。なお、濁音・半濁音・拗音は、表の中でまだ割り当てられていない数字の組み合わせ（本研究では[1]→[1]）で処理できるように実装した。



図1 試作機

表1 対応表

		5	4	2	6	8
		a	i	u	e	o
1		あ	い	う	え	お
2	k	か	き	く	け	こ
3	s	さ	し	す	せ	そ
4	t	た	ち	つ	て	と
5	n	な	に	ぬ	ね	の
6	h	は	ひ	ふ	へ	ほ
7	m	ま	み	む	め	も
8	y	や	ゆ	よ		
9	r	ら	り	る	れ	ろ
0	w	わ	を	ん	、	。

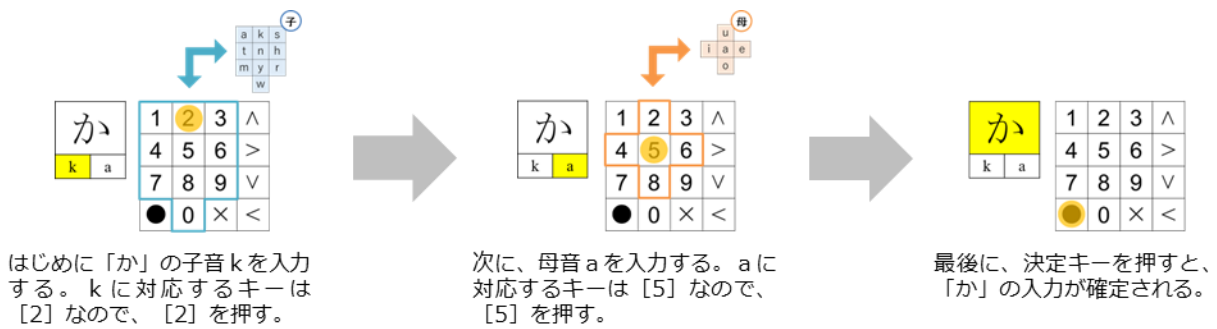


図2 入力方法（例：か [ka]）

3. 考察

リモコンの使用感を確認するため、2名のユーザーにリモコンを操作してもらいヒアリングを実施した。2名とも65歳以上の高齢者で、1名は晴眼者、もう1名は視覚障害者であった。15分間の操作練習後、被験者はスマートフォンのメモ帳アプリに「こんにちは」と入力した。CPM（文字数/分）は晴眼者が11.33、視覚障害者が7.92であった。

3.1 ハードウェア

令和5年度の奨励研究で視覚障害者向けの入力支援機器を開発した際、キー全体を1枚のゴムカバーで覆う仕様にした（図2）。しかし、隣接するキーを押し間違ふ問題が生じたため、本研究ではキーキャップを個別に作成することでこれを解消した。視覚障害者には、浮出し文字が好評であった。一方、晴眼者からはフォントを数字ではなく母音と子音の文字に置き換える提案があった。

3.2 文字入力

入力方法に関しても、いくつかの改善点が見られた。2タッチ入力の利点は、トグル入力などと比べ、どの文字も2回の押下で入力できる点にある。しかし、被験者に2タッチ入力の方法を説明する際、「2つの数字の組み合わせで1つの文字を出力する」というルールを理解してもらうのに苦労した。この要因として（入力方法の説明自体に問題があったかもしれないが）、加齢とともに記憶力は低下して新しい物事を覚えにくくなるとも言われており、新しい入力方式は高齢者に馴染みにくかった可能性がある。数字の組み合わせと文字の対応を覚えるよりも、トグル入力のように単純な操作のほうが望ましいという意見もあった。これらを踏まえ、今後は2タッチ入力以外の入力方法の実装や、新たな入力方法の開発に取り組む予定である。

4. まとめ

本研究では、高齢者や視覚障害者のスマートデバイス利用を支援するため、Bluetooth対応のスマートデバイス用リモコンを開発し、その動作および使用感を確認した。被験者からは、物理キーの触感や浮出し文字の採用について好評を得た一方で、入力方法の直感性やフォントデザインに関する課題が明らかになった。

これらのフィードバックを踏まえ、今後はより直感的で簡易な入力方法の開発や、視覚障害者と晴眼者の双方に配慮したデザインの改良に取り組む。また、キースペースの制約を克服するための新たなレイアウト設計や、2タッチ入力以外の入力手法の検討も行いたい。

参考文献

- [1] 総務省（編）、情報通信白書令和6年版、令和6年。
- [2] 社会福祉法人日本視覚障害者団体連合、視覚障害者の情報機器の活用に関する実態調査、2022

謝辞

本研究はJSPS 科研費 JP24H02728 の助成を受けたものである。



図2 ゴムカバー