

タッチスクリーン型モバイル端末の 文字入力速度と習熟度^{*)}

加藤 琢也, 満仲 洋介

Takuya KATO and Yosuke MANNAKA

名古屋文理大学 情報文化学部 情報メディア学科 はせがわ研究室
HASEGAWA Laboratory, Department of Information and Media Studies,
Faculty of Information Culture, Nagoya Bunri University

2010年1月28日 提出

要旨 タッチスクリーンを搭載したスマートフォン iPhone (iPod touch) におけるフリック文字入力について、未経験者による入力速度を計測し、連続10回試行した場合の変化(短期変化)と週に1度の割合で5週間志向した場合の変化(長期変化)について調べた。短期、長期とも入力速度が向上し誤入力が減少する学習効果が見られた。学習曲線は、短期に連続して学習する効果が高いことを示唆していた。

1. はじめに

2009年発表の内閣府の調査¹⁾では携帯電話(以下ケータイ)の世帯普及率(単身世帯を含まない)は2007年2008年とも90%以上となっており、ケータイが生活必需品となっているといえる。ケータイは、現在、小学生から高齢者まで幅広い世代が使用している。

また、ケータイは、音声通話だけでなく、文字メール、Webアクセス、PIM(Personal

Information Management)アプリケーションの利用、など多様な用途に使われる情報端末となっており²⁾、ケータイで文字を入力することが頻繁に行われている³⁾。

ケータイの文字入力には、様々な方式が考案されている⁴⁻⁹⁾が、現在市販されている一般的なボタン式ケータイの入力方式は、マルチタップ方式⁴⁾がほとんどである。マルチタップ入力とは、10個のボタンが「あ」～「わ」行に対応し、それぞれの行のボタンを、「あ」段は1回、「い」段では2回、「う」段では3回、「え」段では4回、「お」段では5回押すことで日本語の50音の文字入力を行う入力方式である。

^{*}) 本研究の一部は、「モバイル端末の文字フリック入力の習熟度と入力速度」(加藤琢也, 満仲洋介, 長谷川旭, 長谷川聡, 宮尾克)としてモバイル学会シンポジウム「モバイル'10」(2010.3.18, 名古屋大学)にて加藤が報告した。



図1 iPhoneのフリック入力画面の例

一方、Apple社のスマートフォン iPhone (iPod touch も) は、タッチスクリーン搭載端末であり、文字は、ボタンの代わりに画面に表示されるソフトウェアキーボードを使って入力する。画面に日本語のマルチタップと同じ配列のボタンを表示した場合(図1)には、マルチタップ入力またはフリック入力⁹⁾が可能である。フリック入力は、タッチスクリーンならではの入力方式で、ソフトウェアキーボードのキーにタッチした指をそのままスライドさせて文字を選択する方式である。日本語の場合はスライドする方向(上下左右のいずれか)が母音(50音の段)に対応している(図1)。例えば、「あ」をタッチしたまま左にスライドすると「い」を入力できる。同様に、上にスライドすると「う」、右なら「え」、下なら「お」が入力できる。

フリック入力では、マルチタップ入力に比べてキーストローク数が少なくて済む。濁点を除いたひらがな入力に限定して計算すると、マルチタップ入力では1文字を決定するのに平均3ストローク必要なのが、フリック入

力では、スライド動作を1ストロークと計算した場合、平均1.8ストロークである。フリック入力は、入力効率が良いとされ、習熟すればマルチタップ方式より速い入力が可能という指摘がある⁹⁾。しかし、現状では、マルチタップ方式に比べて一般的とはいえず、慣れないユーザからは入力に時間がかかるとの感想も聞かれる。

文字入力時のユーザのメンタルモデル・動作モデル⁴⁻⁶⁾を、フリック入力についても理解するため、文字の入力速度や誤入力¹⁰⁻¹²⁾についての基礎的データが必要である。

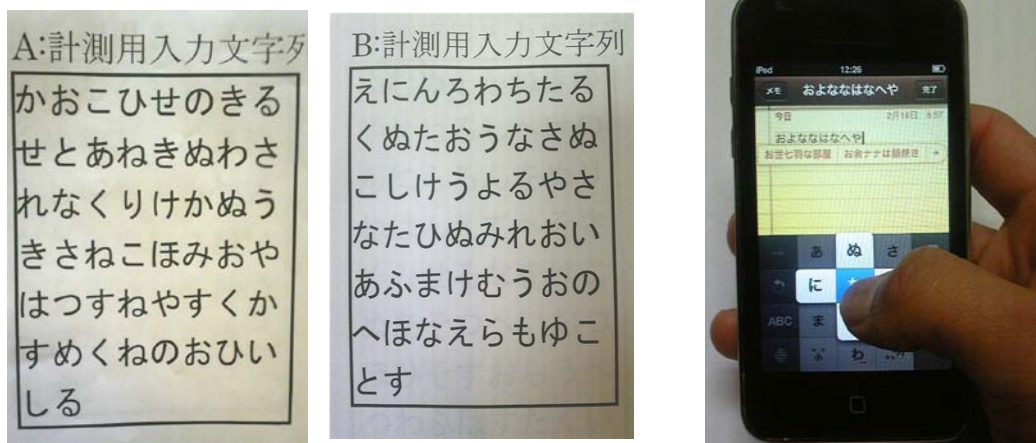
今回我々は、モバイル端末でのフリック入力についてユーザの文字入力の特性を調べるため、普段はマルチタップボタンの一般的なケータイを利用してiPhoneやiPod touchなどのタッチスクリーンでの文字入力には不慣れな被験者を対象に、iPod touchでのフリック入力とマルチタップ入力、さらに比較のために被験者が普段利用して慣れているケータイを使ってのマルチタップ入力による文字入力の速度を調べた。入力結果について誤入力の数も記録した。また、不慣れなフリック入力について、実験を繰り返すことで、入力速度と誤入力数がどのように変化するかを、短期的、長期的の2通りの反復試行によって調査した。

2. 実験の方法

iPhoneOS搭載端末であるiPod touchを使用して文字入力の実験を行った。実験1「短期反復実験」、実験2「長期反復実験」の2通りの実験を行った。被験者および実験の手順はそれぞれ、以下の通りである。

(1) 実験1 「短期反復実験」

被験者：タッチスクリーンを搭載した文字入力端末を所持しておらずフリック入力をはじめて行う、19歳から27歳の男女20人。



(a) 入力課題とした文字列の例 (A～Lの12パターンを利用) (b) フリック入力を行っているところ

図2 実験で利用した入力課題文字列とその入力場面の例

被験者が普段所持して使用しているケータイは一般的なマルチタップ入力型である。

課題：50文字の無意味なひらがな文字列(図2(a))を、見ながら、指定された入力方法でできるだけ速く入力する。入力課題の文字列は、A～Lの12種類用意し、試行ごとに、また被験者ごとに文字列を変えて行った。

計測：次に記す①～④の手順ごとに、それぞれ50文字の入力に要した時間を計測し、入力終了後に誤入力の文字数を数えて記録した。

手順：

①まず、各自の所持ケータイを利用し文字入力をさせた。メール送信画面の本文に文字入力する状態で行った。

②iPod touchのマルチタップ入力の手順を示した説明文を読んでもらい、ボタンが画面表示になっている点以外は通常のケータイと同様の入力方式であることを伝えた上で、文字入力できる状態でiPod touchを渡して、文字入力実験を行った。

③フリック入力の説明文を読んでもらい、実際にフリック入力している様子を見てもらった後、iPod touchをすぐ文字入力でき

る状態で渡してフリック入力(図2(b))によって入力実験を行った。

④さらに続けて9回(合計10回)課題文を変えてフリック入力を行った。

(2) 実験2 「長期反復実験」

被験者：タッチスクリーン搭載文字入力端末を所持しておらずフリック入力が未経験な点は実験1と同じだが、実験1とは異なる被験者、21歳から36歳の男女8人を対象とした。所持ケータイはマルチタップ型である。

課題：実験1と同じ

計測：実験1と同じ

手順：

手順①～③は実験1と同じ

④1週間ずつ期間をおいてフリック入力実験を4週間後まで行った。実験は、最初の実験(手順③)を入れて合計5回行った。被験者は、実験を行う時以外はフリック入りに触れる機会を持たなかった。

3. 実験の結果

実験1の結果を、図3・4・5に、実験2の結果を、図6・7・8に示す。

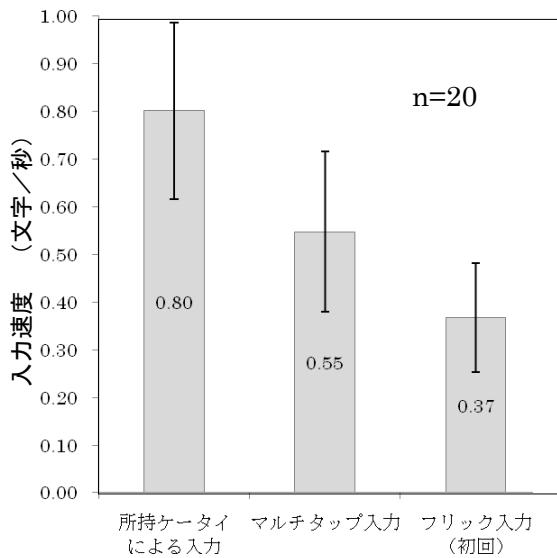


図3 入力方法による入力速度の違い(実験1)

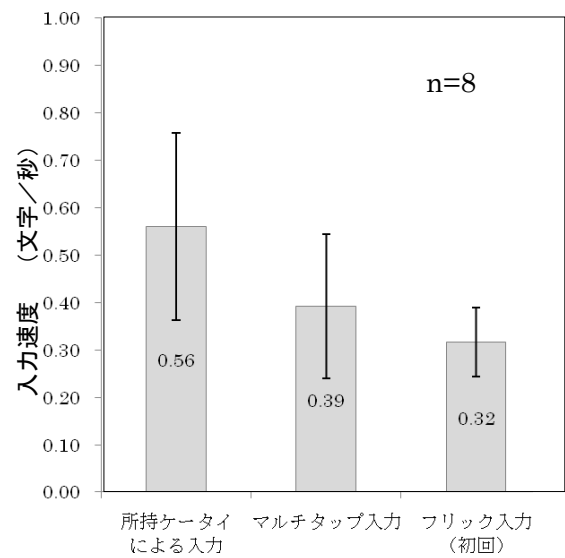


図6 入力方法による入力速度の違い(実験2)

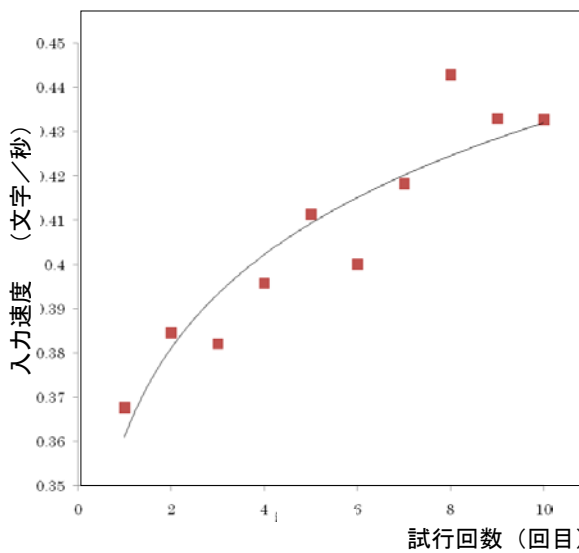


図4 フリック入力連続10回の入力速度の変化(実験1)

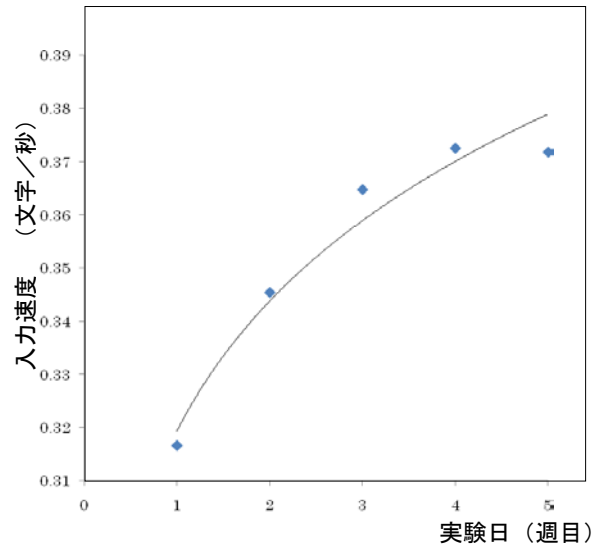


図7 フリック入力週1回5週間の入力速度の変化(実験2)

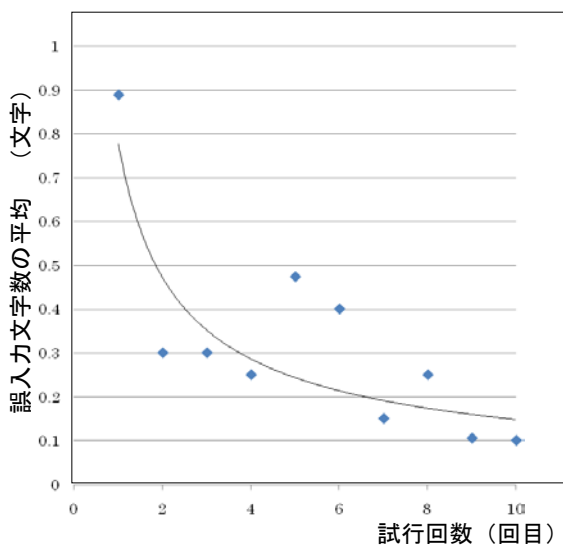


図5 フリック入力連続10回の誤入力数の変化(実験1)

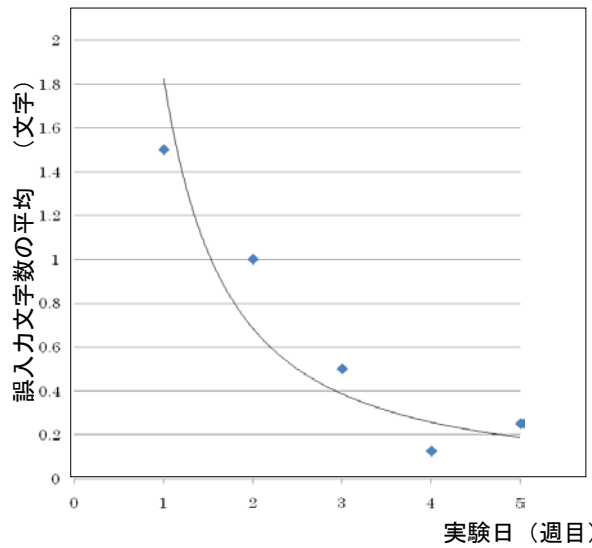


図8 フリック入力週1回5週間の誤入力数の変化(実験2)

図3と図6は、実験1と実験2の共通部分（前述の手順①～③）の結果である。被験者の平均入力速度（文字/秒）は、どちらも「所持ケータイ（マルチタップ）>タッチスクリーンのマルチタップ>フリック入力」の順であるという傾向は同じだが、はじめから所持ケータイによる入力速度に実験1と2の被験者間の差があった（図3、図6）。所持ケータイの平均入力速度を基準とすれば、タッチスクリーンでのマルチタップ入力の速度は68.7%（実験1）と69.6%（実験2）のようにほぼ同等に低下しているが、フリック入力では46.3%（実験1）と57.1%（実験2）のように低下率が異なり、むしろ所持ケータイでの習熟度にかかわらず絶対的な入力速度（文字/秒）0.37（実験1）と0.32（実験2）がほぼ同じ値であったといえる。

実験1（短期反復実験）の結果、反復試行10回の間に入力速度は向上し（図4）、誤入力数は低下した（図5）。図4・5・7・8中の曲線はいずれも累乗関数を最小二乗法によりあてはめた結果である。一般的な学習曲線（learning curve）がよくあてはまっており、経験の効果が表れているといえる。1週間ずつ期間をおいて行った実験2（長期反復実験）の結果も、ほぼ同様の傾向を示しており、入力速度（図7）、誤入力数（図8）とも、はじめの試行（1週目）に比べて2～3週目に大きく変化が見られ、その後は学習による変化が緩やかになっている。

4. 考察とまとめ

今回、連続して10回フリック入力を行う実験と、週1回5週に渡って入力を行う2つの実験を行った。入力速度、誤入力の点から見て、2つの実験とも類似した傾向が得られた。両者とも1回目に比べて2回目以降の早い段階の試行で最も学習効果が表れており、

今回行った実験の範囲では、使い慣れているマルチタップ入力には及ばなかったものの、フリック入力の経験回数に応じて学習効果が見られ、習熟度によって入力速度は早くなり、誤入力文字数も減っていくことが確認された。

iPhoneやiPod touchのフリック入力は、表示ボタンを長押しして図1のように5段の文字すべてが表示されるのを待たなくても、スライドすべき方向を覚えてしまえばすぐにスライドさせて必要な文字を選択できるが、今回の実験期間内に、高速の入力方式を身につけて実践した被験者はいなかった。

また、今回の調査では被験者を対象に、所持ケータイでの入力とタッチスクリーンのマルチタップ入力、フリック入力での入力のし易さを評価させるアンケートも行ったが、その結果、これまで経験したことがなかったフリック入力は他と比べて使いにくいという評価された。理由として、「自分の指と表示ボタンの大きさが合っていない」、「爪でタッチしても入力できない」などが挙げられた。さらに、通常のケータイのようにボタンの触感（凹凸や押下感）がないことや、タッチスクリーンの反応時間などが入力時間に影響している可能性もある。

今後、より長期間、そして習熟済みの被験者や高齢ユーザなどについても調査を行い、タッチスクリーン搭載ケータイにおける、フリック入力をはじめとする文字入力方式についてのユーザ特性を解明したい。

参考文献

- 1) 内閣府経済社会総合研究所：消費動向調査（全国、月次）平成21年3月実施調査結果、(2009).
- 2) 丸田洋介，長谷川旭，長谷川聡：ケータイ文字メールを利用したスケジュール管理システム，シンポジウムモバイル 08，

- pp.79-82, (2008).
- 3) 丸田洋介, 加藤正史, 長谷川旭, 長谷川聡, 宮尾克: ケータイ文字メールによる情報管理システムの利用性と応用, シンポジウムモバイル 09, pp.21-24, (2009).
 - 4) 田村博: ケータイの文字入力とそのメンタルプロセス, バイオメカニズム学会誌, Vol.28, No.3, pp.112-116, (2004).
 - 5) 丁井雅美, 田村博: ケータイ文字入力の動作モデル, ケータイ・カーナビの利用性と人間工学 2003, pp.69 - 74, (2003).
 - 6) 新居, 米谷, 戸苺: 高密度キーによるデータ入力システムに対する行動モデル, 情報処理学会研究報告 ヒューマンインタフェース研究会報告, 3, pp.103-111, (2001).
 - 7) 松沼正平, 宮尾, 梅崎, 藤掛, 大森, 渡辺, 長谷川: 高齢者に対する携帯電話 T9 入力方式の使用性に関する研究, 日本福祉工学会誌, Vol.10, No.1, pp.29 - 33, (2008).
 - 8) 登内, 河村, 吉田, 田中: 重ね書き文字認識とかな漢字変換による文字入力手法, ケータイ・カーナビの利用性と人間工学 2006, pp.135 - 138, (2006).
 - 9) 長谷川旭, 長谷川聡, 宮尾克: タッチパネル搭載ケータイにおける入力方式の評価, シンポジウムモバイル'10, (2010).
 - 10) 上新内, 田村, 丁井: ケータイ文字入力のエラー解析, ケータイ・カーナビの利用性と人間工学 2005, pp.77 - 80, (2005).
 - 11) 浮田, 大塚, 丁井, 上新内: モバイル機器の文字入力の比較—短文の文字入力—, シンポジウムモバイル 08, pp.177-44180, (2008).
 - 12) 大塚, 富田, 浮本, 安原, 丁井: モバイル機器の文字入力の比較—モバイル環境における比較検討—, シンポジウムモバイ

ル 09, pp.41-44, (2009).

謝辞

今回の実験にあたって、情報文化学部卒業の先輩で図書情報センター勤務の長谷川旭さんから実験の方法についてのアドバイスをいただいた。また、実験に参加し協力して下さった多くの方々には、大変お世話になりました。この場をお借りして、御礼申し上げます。