

モバイルデバイスにおける手と目の協調理解

1200346 南部 美希奈 【HEC(人・コンピュータ共進化)研究室】

1 はじめに

モバイルデバイスが急速に普及された理由の一つとして、入出力を可能としたタッチスクリーンの進歩が挙げられる。タッチスクリーン上で最も基本的なタスクはポインティングである。そのポインティングタスクの難しさの度合いは Fitts の法則によって以下のように表現できる。Fitts の法則には移動速度と精度のトレードオフが取り込まれている [1]。

$$ID = \log_2\left(\frac{D}{W} + 1\right)$$

D は目標までの距離、W は方向に則った目標の幅である。ID は目標を捕捉する困難度を表しており、目標までの距離が大きいほど、また目標のサイズが小さいほど困難であることを示している。

本研究の目的は、スマートフォンデバイスでのポインティング実験を通じて、ポインティング動作の基本特性とその目と手の協調モードの分析を試みることである。また、ユーザがタッチスクリーン上でタスクを完了するための目と手を制御する方法の詳細と、ターゲットを捕捉するための動きが時間と共にどのように変化するのかを理解することである。

2 実験

2.1 実験装置

本実験では、1次元ポインティングタスクを行うためのモバイルデバイスとしてスマートフォンを用いる。また、データ計測にアイトラッカーとモーションキャプチャーを用いる。

2.2 実験課題

被験者は左手にスマートフォンを持ち、右手の人差し指で1次元ポインティングタスクを行う。交互に表示されるスタートボタンとターゲットをポインティングする。図1の左の図のようにスタートボタンは十字で表示され、ターゲットはバーで表示される。スタートボタンからターゲットをポインティングするまでを1試行とする。

ターゲットのサイズは3通り (114px, 228px, 454px) 用意する。スタート位置は、スマートフォンのスクリーン上の上部、中央部、下部のいずれかにランダムに表示される。ターゲット位置は図1の中央の図と右の図で示した位置のいずれかにスタートボタンの位置に依存してランダムに配置される。

スタートボタンの位置とターゲットの位置の組み合わせは16通りある。全てのサイズと全てのターゲット位置の組み合わせを各5回ずつ行うため、被験者は一人につき240試行を行う。

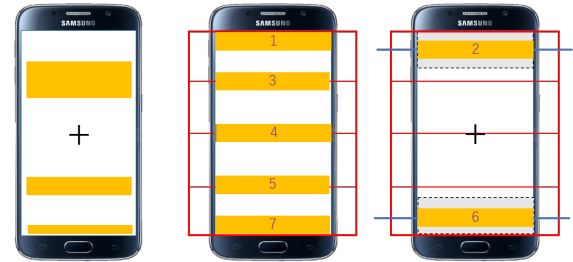


図1 1次元ポインティングタスク

3 結果

本研究で得られたデータを用いてデータ解析を行った。まず、1次元のポインティングタスクに用いることのできる人間の動きをモデル化した Fitts の法則にデータを適用した。今回の実験において Fitts の法則の相関係数は 0.741 であった。

全ての被験者がほとんどの試行で、目でターゲットを1度確認してからターゲットをポインティングしていた。ターゲットを確認すると、指のターゲットまでの移動速度が少し早くなった。

また、スタートボタンの位置が上部または下部にあるとき、中央にある時に比べて指が効率的に移動していた。さらに、どの被験者においてもターゲットまでの距離が長いほど指は効率的に動いていた。しかしその中でスタートボタンの位置が中央にあり、ターゲットが画面最上部あるいは最下部にある時に指の効率が落ちていた。この試行の時、視線は最初にターゲットに近づく動きではなく、遠ざかる動きをすることがあった。

4 まとめ

本研究では、モバイルデバイスの一つであるスマートフォンを用いてポインティングタスクを行い、データ解析を行った。エラーが起こる要因や、効率的にポインティングするための指や視線の動きなどについて考察し、モバイルデバイスにおけるポインティングタスクの基本特性と手と目の協調について理解を深めた。

参考文献

- [1] JASON S AUGUSTYN, DAVID A. ROSENBAUM, "Metacognitive control of action: Preparation for aiming reflects knowledge of Fitts's law", Psychonomic Bulletin & Review 12, 911-916, 2005.