

スマートウォッチ上での異なる手の姿勢における なぞり操作時の振る舞いの調査

H-2

Investigation of Smartwatch Tracing Behavior
with Different Hand Postures

植野 圭一[†] 木下 雄一郎^{††} 郷 健太郎^{††}Keiichi UENO[†] Yuichiro KINOSHITA^{††} Kentaro GO^{††}[†] 山梨大学大学院医工農学総合教育部^{††} 山梨大学大学院総合研究部[†] Integrated Graduate School of Medicine, Engineering, and Agricultural Sciences, University of Yamanashi^{††} Graduate Faculty of Interdisciplinary Research, University of Yamanashi

1. はじめに

スマートウォッチに代表される近年のスマートデバイスは主にタッチスクリーンで操作される。このことから、ユーザのタッチスクリーン操作の振る舞いを理解することは、有効かつ効率的なインタラクションのデザインに重要な要素となっている。

Azenkot ら [1] は、入力する手の姿勢がユーザのタッチの分布に影響を与えることを明らかにした。一方、表示領域が制限されるスマートウォッチでは、なぞり操作を用いたジェスチャ文字入力が有効であり [2]、よりユーザが入力し易い手の姿勢および画面領域を利用することでより入力性能が向上すると考えられる。そこで本研究では、スマートウォッチ上でのなぞり操作時の手の姿勢が振る舞いに与える影響を調査し、明らかにする。

2. 異なる手の姿勢でのなぞり操作の振る舞い

2.1 4つの手の姿勢

本調査では、図 1 に示す 4 つの手の姿勢を使用する。支持なし、親指支持、親指+中指支持では人差し指で入力を行い、人差し指支持では人差し指で入力を行う。

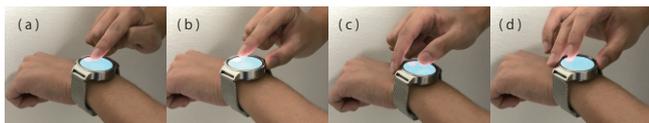


図 1. 4 つの手の姿勢: (a) 支持なし, (b) 親指支持, (c) 人差し指支持, (d) 親指+中指支持

2.2 実験端末および協力者

実験用端末として Huawei Watch(1.4 インチ, 400×400 ピクセル, Android 6.0.1)を使用した。また、実験には 12 名の大学生および大学院生(22-25 歳, うち女性 3 名)に協力してもらった。

2.3 実験デザイン

本実験は ISO9241-9 に基づくステアリングタスクを実施する。図 2 は実験端末に表示される画面の例を示している。実験タスクは、提示された円形または半円形のターゲット領域(幅 8 mm)を、矢印で示される向きに 2 周なぞるものとした。また半円形は 45° ずつ回転させた合計 8 種類の領域が提示された。実験は全ての領域 9 種×2 つの方向(時計回りおよび反時計回り)の試行を 1 ブロックとし、全ての手の姿勢で 4 ブロックずつ行った。また、実験後には各手の姿勢について、作業の負荷を問う NASA-TLX に回答してもらった。

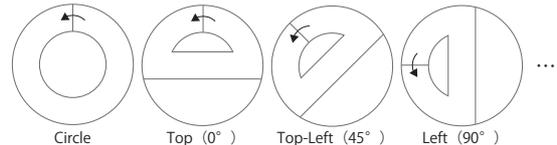


図 2. 実験に使用したターゲット領域の例

3. 実験結果

以下では、各手の姿勢での第 1 ブロックを練習とし、残りの 3 ブロックを対象に分析を行った。また、有意性の検定には Kruskal-Wallis 検定を用い、多重比較検定として Steel-Dwass 検定を使用した。

各手の姿勢について、領域を 2 周なぞるためにかかった時間の中央値(括弧内は四分位範囲)は、支持なしで 1,225 (450) ms, 親指支持 1,275 (406) ms, 人差し指支持 1,350 (350) ms, 親指+中指支持 1,550 (550) ms であり、把持なしと親指支持の間以外の全ての条件間に有意差が見られた ($p < .01$)。また、NASA-TLX による作業負荷 WWL は、支持なしで 61.0 (28.6), 親指支持 50.0 (11.8), 人差し指支持 60.1 (16.7), 親指+中指支持 77.7 (15.1) であり、親指支持と親指+中指支持間に有意傾向 ($p < .05$) が見られた。これらのことから、親指支持は支持ありの他 2 つの条件よりも素早く入力ができ、作業負荷も少ないと考えられる。

次に親指支持について、各領域位置で試行中に指が離れた回数 of 全参加者の累計数に注目すると、全領域で 95 回であったのに対し、Top では 2 回、Bottom-Right では 5 回のみであった。このことから、時計の上端または右下に弧があたる D シェイプを入力に用いることでより安定した入力が可能であると考えられる。

4. おわりに

本稿では、スマートウォッチ操作時の手の姿勢によるなぞり操作への影響を調査した。今後は、本実験の結果を応用したスマートウォッチ用の文字入力手法を実装する予定である。

参考文献

- [1] Azenkot, S. et al., Proc. MobileHCI '12, pp. 251-260, 2012.
[2] Ueno, K. et al., Proc. UIST '16 Adjunct, pp. 177-178, 2016.