

### 1 はじめに

静電容量式のタッチパネルを有するデバイスには、パソコンや従来型の携帯電話に搭載されているキーボードなどの物理的なボタンが搭載されていない場合が多い。したがって、触覚的手掛かりがないため画面を視認できない視覚障害者にとってこれらのデバイスは使いにくい。そこで当研究室では、視覚障害者でも利用しやすい新しい操作インタフェースを提案している [1]。この先行研究では、画面から指が離れて再び触れた場合にタップ操作と判定する「逆タップ」という新しいタップ方法を提案しており、被験者実験により通常のタップ操作より逆タップ操作の方が全盲状態で正しく操作できることが確認できた。本研究では、逆タップを元にして2本指逆タップという新しい操作方法を提案する。2本指逆タップを提案することで、1つの操作箇所に対する操作の選択肢の多様化を試みる。

### 2 2本指逆タップ

ユーザが(1)2本以上の指で画面に触れる、(2)画面に触れたまま指を動かすことで、操作したい箇所を見つける、(3)タップしたい箇所、少なくとも2本の指を、互いに近い位置で画面から離す、(4)一定時間以内に、画面の同じ箇所、2本の指で触れる、という動作を行った時に2本指逆タップと判定する(図1)。なお、本研究のインタフェースでは、指を触れている状態も基本的に無操作状態であると認識し、指が触れてその直後に離れた場合や、触れてその後にスクリーン上で動かした場合は、いわゆる通常のタップ、スワイプ操作と判定しない。

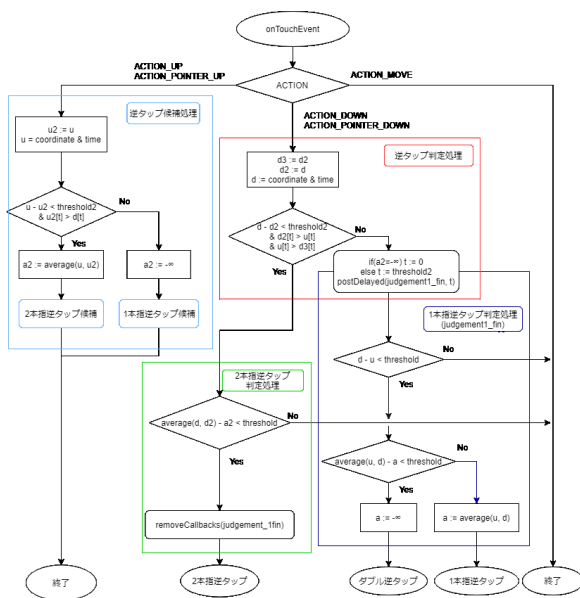


図 1: 2本指逆タップのフローチャート

表 1: 通常タップ実験

被験者	失敗	成功
A	0	8
B	1	10
C	3	9
D	4	10
E	4	10
F	5	6
G	5	7
平均	3.12	8.57

表 2: 2本指逆タップ実験

被験者	失敗	成功	2本指	1本指
A	0	9	6	3
B	0	11	9	2
C	0	10	8	2
D	0	13	12	1
E	0	10	10	0
F	0	10	9	1
G	0	11	8	3
平均	0.0	10.57	8.86	1.71



図 2: 実験の様子

### 3 全盲者を想定した実験と考察

全盲者を想定して被験者にアイマスクを装着してもらい実験を行った。被験者はタブレット操作タスクの指示を受けて実行し、操作できたと感じたら合図をする。これを1分間繰り返す、正しく操作できた回数と誤った操作をした回数を記録した。この手順を通常タップ、2本指逆タップ両方の操作方法で行った(図2)。

指定通りのボタン押し操作の成功回数と失敗回数を表1、表2に示す。なお、表2における成功回数には、指定通りのボタンに対する2本指逆タップだけでなく、1本指の逆タップでの成功数も含まれる。通常のタップ操作では、誤ったボタン箇所での操作が多かった。一方で、逆タップ操作では誤ったボタン箇所での操作はなかった。また、同実験において、各被験者の2本指逆タップ操作の成功回数のうち、実際には1本指での逆タップ操作であった回数を調べた。およそ1.5割の操作は1本指の逆タップ操作として判定されていたが、8割以上は正しく2本指逆タップを行っていた。操作に慣れることで、改善が期待できそうである。

今後は、操作方法の種類が過剰にならないように熟慮しつつ、見えない状態での操作をより容易にするような新たな操作方法について検討していきたい。

#### 参考文献

[1] 牧 隼人, “非視認状態でのタッチパネル利用を想定した新しいタップ操作インタフェース”, 2019年度名古屋工業大学卒業論文, 2019.