

# キーボードとマウス操作ログ分析に基づくユーザー特性の考察

平井美穂\*1, 松田健\*2, 園田道夫\*1\*3, 衛藤将史\*3, 佐藤公信\*3,  
金濱信裕\*3, 花田智洋\*3, 石川大樹\*3, 池田克己\*3, 趙晋輝\*1

\*1 中央大学理工学部, \*2 長崎県立大学, \*3 国立研究開発法人情報通信研究機構

## Consideration of user characteristics based on keyboard and mouse operation log analysis

Miho Hirai\*1, Takeshi Matsuda\*2, Michio Sonoda\*1\*3, Masashi Etou\*3, Hironobu Satou\*3,  
Nobuhiro Kanahama\*3, Tomohiro Hanada\*3, Hiroki Ishikawa\*3, Katsumi Ikeda\*3, Jinhui Chao\*1

\*1 Chuo University School of Science and Engineering, \*2 University of Nagasaki,

\*3 National Institute of Information and Communications Technology

従来からユーザビリティ評価やマーケティング調査などの研究に視線データを活用する研究が存在するが、近年では、医療、芸術、教育支援など様々な分野で視線データを活用する研究が進められている。本研究では、セキュリティの問題解決に使用されるソフトウェアのキーボードとマウス操作ログを分析し、操作経験の有無によって観測されるデータにどのような違いが現れるか調査した。

キーワード: マウス操作ログ, ユーザー特性, UWSC

### 1. はじめに

人間の眼球運動を追跡するアイトラッキングはツールの普及と共に心理や医療、教育の分野での応用が進められている。具体的には、与えられた動画や画像、または Web ページの視線データから、ユーザーの利用状況や眼球疾患に関する検査まで幅広い分野でデータが活用されている。文献(1)では、多肢選択問題を解く際の視線の動かし方を分析した研究がなされており、視線情報から選択肢問題正答の確信度の特徴付けができる可能性があることが指摘されている。認知心理学の分野では中心視や周辺視などの用語を用いて、人間の視覚機能と情報処理について論じられているが(2), PC 上のツールを使いこなす上では、ツールのどの部分にリアルタイムに必要な機能や情報があるかを把握しているかどうかで、そのユーザーがツールの操作に慣れているかどうかの判断ができる場合があると考えられるため、著者らは、ユーザーがツールを使用している際のマウスの操作ログデータを分析し、学習支援

や人材育成での応用を検討している(3)。本研究では、文献(3)で収集したデータの解析を容易にするための手法を提案し、提案するデータ変換手法から得られるデータの特徴を分析することで、ツールの操作経験と取得されるデータの関連性について紹介する。

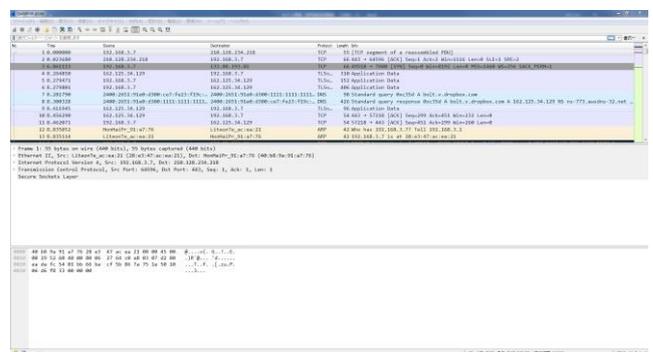


図 1 Wireshark 操作画面

## 2. マウス操作データの取得

本研究では、ネットワーク上に流れるデータをキャプチャすることができる Wireshark(4)の操作ログデータを UWSC(5)を用いて取得し、Wireshark 操作の経験があるユーザーとないユーザーのキーボードとマウスデータの比較をする。UWSC を用いて取得できるデータは以下の通りである。

表 1 UWSC で取得できるデータ (一例)

データ

```
MMV(1261,86,16)
BTN(LEFT,CLICK,1261,86,78)
ACW(GETID("Wireshark ・ エクスポート ・
HTTP オブジェクト一覧
","Qt5QWindowIcon"),584,234,752,552,0)
MMV(1261,86,15)
MMV(1262,90,16)
KBD(VK_NEXT,CLICK,843)
```

データに含まれる UWSC の関数について紹介する。MMV 関数はマウスの移動について取得・記録する関数で、

$MMV(x, y, time)$

それぞれの引数は

$x$ : x 座標

$y$ : y 座標

$time$ : 実行までの待ち時間[ms]

を表している。

BTN 関数はマウスの状態を取得・記録する関数で、

$BTN(button, state, x, y, time)$

それぞれの引数は

$button$ : LEFT(左ボタン), RIGHT(右ボタン)

$state$ : CLICK(クリック), DOWN(ボタンを押下),

UP(ボタンを上げる)

$x$ : x 座標

$y$ : y 座標

$time$ : 実行までの待ち時間[ms]

を表している。

ACW 関数は、新たに開いたウインドウの情報を取得・記録する関数で、

$ACW(ID, x, y, width, height, time)$

それぞれの引数は

$ID$ : ウインドウを識別する ID

$x$ : x 座標

$y$ : y 座標

$width$ : ウインドウの幅

$height$ : ウインドウの高さ

$time$ : 実行までの待ち時間[ms]

を表している。

KBD 関数はキーボードの操作を取得・記録するための関数で、

$KBD(virtual\ key, state, time)$

それぞれの引数は

$virtual\ key$ : 仮想キー

$state$ : CLICK(クリック), DOWN(ボタンを押下), UP(ボタンを上げる)

$time$ : 実行までの待ち時間[ms]

を表している。

MMV 関数の値はおよそ 15ms 毎に取得されるため、MMV 関数から取得されるマウスの座標データをつなぎ合わせることで、ユーザーのマウスの軌跡を再現することができる。また、マウスによる左クリックや右クリックの他、キーボードの入力ログなども取得できるため、これらのログデータからユーザーがマウスを動かしている部分のデータのみを取得し、マウスの軌跡を折れ線グラフで表現するプログラムを Python と Excel を用いて実現したものが図 2,3,4 である。

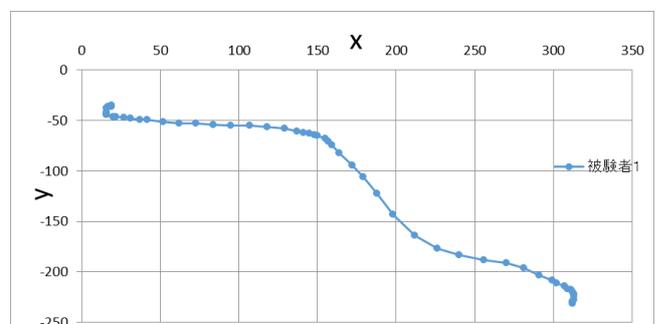


図 2 操作経験のある被験者  
カーソルの軌跡

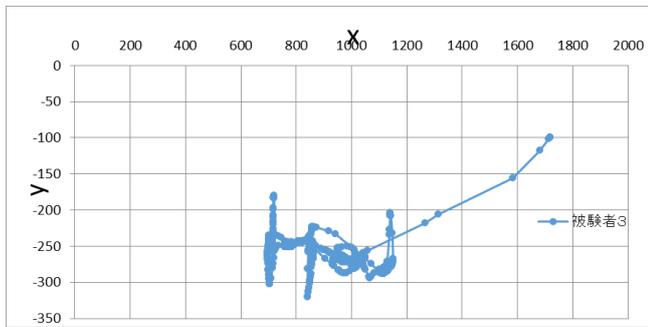


図 3 操作経験のない被験者 1  
カーソルの軌跡

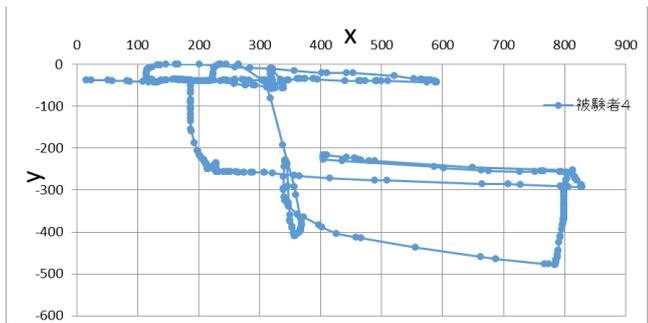


図 4 操作経験のない被験者 2  
カーソルの軌跡

表 2 は、関数 BTN から関数 BTN までにかかった平均の時間と平均の移動距離を導出したものである。図 2 のデータは Wireshark 操作経験のある被験者のもので、関数 BTN から関数 BTN までのワンアクションに平均して約 2 秒の時間を要し、約 439px の移動を行っていることを示している。

表 2 関数 BTN から関数 BTN までの平均時間と平均移動距離(小数第三位を四捨五入)

	平均時間[s]	平均移動距離[px]
操作経験のある被験者(図 2)	2.03	439.36
操作経験のない被験者 1(図 3)	7.29	1385.26
操作経験のない被験者 2(図 4)	2.28	753.05

操作に慣れているユーザーは図 2 のようなマウスの軌跡が多く、操作に慣れていないユーザーは図 3, 4 のような軌跡やほとんどマウスが動かない状態のデータが観測されるため、今後図 2, 3, 4 のようなデータを収集・解析してユーザーのスキルなどの特性の特徴づけを行うことが課題である。

図 2, 3, 4 のデータを図 5, 6, 7 のように圧縮することで、マウスのブレなどの微妙な動きを除去したり、同じ位置をどれくらいの頻度通過したかという情報を得ることができるため、このようなデータを解析することも今後の課題である。

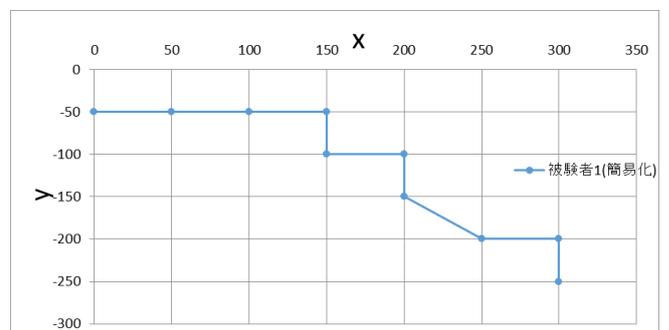


図 5 操作経験のある被験者  
簡易化(圧縮)したカーソルの軌跡

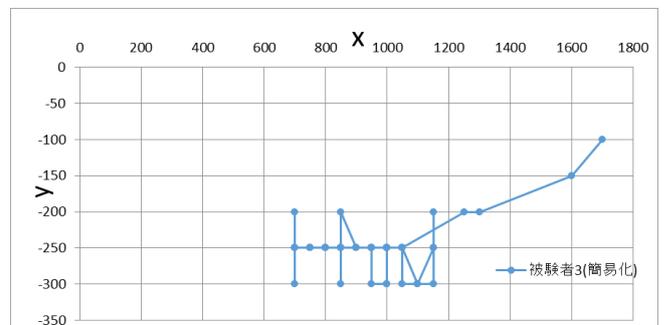


図 6 操作経験のない被験者 1  
簡易化(圧縮)したカーソルの軌跡

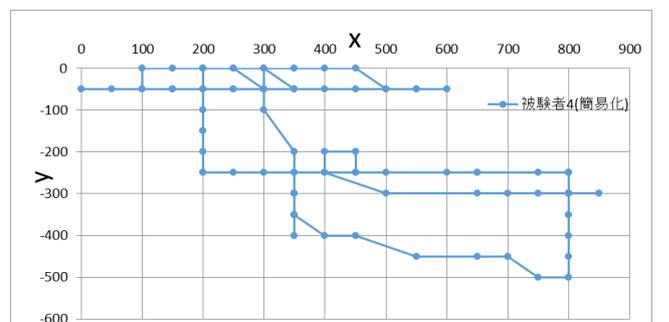


図 7 操作経験のない被験者 2  
簡易化(圧縮)したカーソルの軌跡

## 参 考 文 献

- (1) 小島一晃, 村松慶一, 松居辰則: ”多肢選択問題の回答における視線の選択肢走査の実験的記述”, 教育システム情報学会誌, Vol 31, No.2, pp.197-202(2014)
- (2) 渡邊克巳: ”認知科学から見た<他者> : 意識的・無意識的・反意識的”, 生産研究, 63 卷, 5 号, pp.657-661(2011)
- (3) T. Matsuda, M. Sonoda, M. Etou, H. Satoh, T. Hanada, N. Kanahama and H. Ishikawa : “Mathematical Model on Wireshark Operation Skill Evaluation”, 5th IMA Conference on Mathematics in Defence , London (2017)
- (4) “Wireshark”. <https://www.wireshark.org/> ,(2017 年 11 月 30 日確認)
- (5) “UWSC”. <http://www.uwsc.info/> , (2017 年 11 月 30 日確認)