

マニュアルを利用して新規タスクを遂行するユーザの視線行動分析

An analysis of eye movement behaviors when using a manual for a novel task

笠原 翔平[†]
Shohei Kasahara

中平 勝子[†]
Katsuko T. Nakahira

北島 宗雄[†]
Muneo Kitajima

1 はじめに

近年, ICT 利活用の機会の増大により, Web やマニュアルなどの学習者が利用できる情報量が増加し, その情報の取捨選択の判断を伴うプロセスの重要性が増加している. これに伴い, 新たに使用しなければならなくなった情報システムについて予備知識のないユーザが, その操作を習得しなければならない状況は多い. その際, ユーザは, Web やマニュアルに提供されているシステムに関する大量な情報から, タスクの遂行に関わる情報を取捨選択し, 適切な操作を見いだすことが必要である.

そこで本実験では, ユーザがマニュアルを利用して操作を習得する状況に着目する. 関連研究として, 島田ら [1] の挿絵がマニュアル読解初期における動機づけに与える影響として, 挿絵を注視することで理解の促進のための動機付けを高めるといふ研究報告があり, 本実験のマニュアルを利用した操作の習得状況にも大きく影響を与えると考えられる. また, 高久ら [2] のタスクの種類とユーザーの特性の違いによる情報検索中の情報選択行動の傾向の違いや, 羽瀬ら [3] のサイトの目的が明確な場合と明確でない場合の視行動の違いの研究報告がある.

したがって本実験では, マニュアルの画像の有無による違いと, 使用する情報システムについて予備知識のあるユーザとそうでないユーザの違いが, タスク遂行に及ぼす影響を視線計測を行って明らかにする. 視線計測を用いることにより, マニュアル読解中やタスクの遂行中の視線の動きを測定することができ, タスクの遂行に関わる情報を取捨選択している様子が窺えらる.

2 実験

タスクの種類とマニュアル: タスクとして, 画像なしのマニュアルを見ながら遂行するタスク A と, 画像ありのマニュアルを見ながら遂行するタスク B の 2 種類を設定した. タスク A の内容はデスクトップの変更, タスク B の内容は学習進捗の確認である. タスク遂行のための最短ステップ数はタスク A が 3 ステップ, タスク B が 4 ステップであり, 1 ステップはマウス 1 回のクリックで行えるものとした. 図 1 に本実験で使用したマニュアルを示す. PC に表示するマニュアルは PDF 形式で各タスク 1 枚とした. 画面の上にタイトル, 右側にテキスト, 左側にタスク A (画像なしのマニュアル) の場合は空白, タスク B (画像ありのマニュアル) の場合は画像を配置した.

実験題材: 本実験では, 長岡技術科学大学の学生や教員, スタッフが利用している学習管理システムの ILIAS* を用いた.

[†] 長岡技術科学大学

* <http://www.ilias.de/>

マニュアルをデスクトップに追加 (タスク A)

ILIAS ではマニュアルをデスクトップに追加することができます.

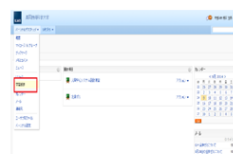
「リポジトリ」タブをクリックして表示されるメニューから「リポジトリメニュー」を選択します.

また, リポジトリには前回の訪問した場所の履歴が表示されます.

タスク A

学習進捗管理 (タスク B)

「デスクトップ」の「学習進捗」から学習進捗状況を確認することができます.



タスク B

図 1 実験で使用したマニュアル

被験者: ILIAS について予備知識がある人と予備知識のない人を被験者とした. 予備知識のある人として, 長岡技術科学大学の学部学生 (男性 3 名, 平均年齢 21 歳), 予備知識のない人として, PC の使用経験のある人 (男性 3 名, 女性 3 名, 平均年齢 25 歳) が参加した. いずれも視覚性能に問題はない.

測定内容: PC 上に表示されたタスク遂行時の視線の動きを Tobii 製のアイトラッカー (X2-60, サンプリング周波数 60Hz) を用いて計測した. 図 2 はタスク B の画面であり, 左側はマニュアル, 右側はタスク画面を示している. その中に領域を定義し, 領域ごとに注視点を測定した. タスク遂行に関係する領域として, 必要な内容を記述しているテキスト領域 ①, 操作する箇所を示している画像領域 ②, 実際に操作しなければならない領域 ③ を設定した. また, それ以外に 4 つの領域を設定した. 各領域は数字が小さいほどタスク遂行に関係する領域に近いことを示す.

実験手順: はじめに被験者への実験についての説明を行い, 測定に慣れてもらうために, 本実験とは関係のない画像を用いて練習を行った. タスク前には正しく視線が取れるように, 視線



図 2 定義した領域

表 1 抽出した被験者の TFF とタスク遂行時間

タスク	被験者	TFF (s)	全体のタスク遂行時間 (s)
タスク A (画像なし)	予備知識なし	15.0	54
	予備知識あり	5.0	22
タスク B (画像あり)	予備知識なし	13.0	41
	予備知識あり	4.0	21

計測装置のキャリブレーションを行った。測定は、タスク画面が表示されてから、タスク終了するまでの視線を記録した。

3 結果と考察：画像の有無と視線行動の関係

タスク遂行時間に差の見られた予備知識のない被験者と予備知識のある被験者を 1 人ずつ抽出した。図 3, 図 4 は、抽出した被験者の各タスク中で、時間に差の見られた 1 ステップを遂行している間の時間ごとの注視領域を示している。これらの図は、タスク遂行に係る領域(タスク A: 領域①, ②, タスク B: 領域①~③)のどれかを最初に見始めた時間を 0 として表示している。また、各プロットの長さは測定した注視点 1 つの注視時間の長さを表している。表 1 にこの 2 人の被験者の実際にタスク操作をしなければならない領域(タスク A: 領域②, タスク B: 領域③)を最初に見始めるまでの時間(TFF), タスク全体の遂行時間を示す。

予備知識のある被験者: 予備知識のある被験者は、どちらのタスクも、タスク遂行に係る領域間での視線移動が多い。そして、タスク操作をしなければならない領域を注視したら、そのタイミングでタスクを終了させていることが確認された。これは、短時間でテキストの内容と画像、タスクとを関連させ、必要な情報取得が素早く行われていると考えられる。また、テキストのみでタスク遂行のための情報取得が可能だったと考えられる。

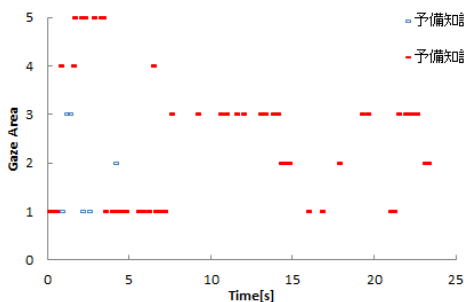


図 3 タスク A (画像なし) での被験者の時間ごとの注視領域

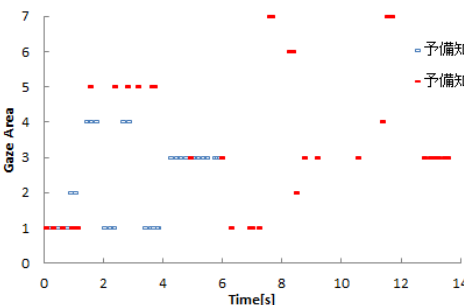


図 4 タスク B (画像あり) での被験者の時間ごとの注視領域

予備知識のない被験者: 予備知識のない被験者は、画像の有無に関わらずタスク遂行は行えた。しかし、表 1 より TFF はタスク A で 15 秒、タスク B で 13 秒と予備知識のある被験者と比較して 3 倍の差が見られた。

全体のタスク時間もタスク A は 54 秒、タスク B は 21 秒と倍近い差が見られた。これは、タスクの遂行に必要な情報の取捨選択が素早くできておらず、マニュアル読解とタスク遂行が対応できていない時間が多いためだと考えられる。

図 3 のタスク A (画像なし) は、マニュアルのテキスト(領域①)を注視している時間が 3 秒であり、予備知識のある被験者と比較して多い。これは、画像がないために情報を得る手段はテキストのみしかないので必然的に多くなるが、タスク操作をしなければならない領域(領域②)を注視するまでに 14 秒かかっている。その後も目的を再確認するための領域①への視線移動、目的の場所を見つけられずに別領域への視線移動が見られた。その結果、タスク中の 1 ステップの遂行に予備知識がある被験者の 6 秒と比較して 24 秒かかっていることが確認された。これは、テキスト情報のみだと、情報の取捨選択や理解がしにくかったためだと考えられる。

図 4 のタスク B (画像あり) もテキスト(領域①)を注視するが、その後にタスクに直接関係のないテキスト(領域⑤)を 1.5 秒注視し、タスク遂行に必要な画像(領域②)を注視するまでに 8 秒と遅くなってしまっている。しかし、領域②を注視した後は、タスク操作をしなければならない領域(領域③)内での視線移動が見られた。よって、画像はタスク遂行に影響を与えたといえる。しかし、画像がある場合でも、予備知識がある被験者の 6 秒と比較して 14 秒とタスク時間に差が見られた。

4 まとめと今後の課題

本稿では、予備知識のあるユーザと、そうでないユーザの違いが、タスク遂行に及ぼす影響を視線計測を行って明らかにした。実験結果より、予備知識のない被験者はどちらのタスク形態でもタスク遂行は行えたが、予備知識のある被験者と比較してタスク遂行時間に差が生まれた。これらの結果から、予備知識のない被験者がタスク遂行を素早く行うために、理解しやすいテキスト、レイアウトなどの変更を行い、予備知識のある被験者と視線移動が似たようになるマニュアルを作成する。そして、タスク遂行に影響を及ぼす他の要因を探る。

参考文献

- [1] 島田 英昭, 北島 宗雄: 挿絵がマニュアル読解の動機づけに及ぼす影響の視線計測による検討, 日本認知科学会第 24 回大会発表論文集, Vol.24, pp.514-517, 2007
- [2] 高久 雅生, 江草 由佳, 寺井 仁, 齋藤 ひとみ, 三輪 眞木子, 神門 典子: タスク種別とユーザ特性の違いが Web 情報探索行動に与える影響 眼球運動データおよび閲覧行動ログを用いた分析, 情報知識学会誌, Vol.20, No.3, pp.249-276, 2010
- [3] 羽淵 由子, 竹内 晴彦, 北島 宗雄: ウェブページ評価時の視行動 ページ構成要素の機能と位置に着目した検討, 人間工学, Vol.44, No.2, pp.92-99, 2008