ユーザーインターフェイスにおける視線情報による メンタルモデル構築度合いの推定

○木村 淳哉, 吉武 良治 (芝浦工業大学大学院理工学研究科)

Estimating the Building Levels of Mental Model Based on Gaze Tracking in User Interface

Atsuya KIMURA and Ryoji YOSHITAKE

(Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology)

1. 背景・目的

ユーザーインターフェイス(以下UIとする)の設計時にはユーザーのメンタルモデルを考慮した設計が重要である[1]. また, 現在メンタルモデル構築度合いの推定方法として, 思考発話法やアンケート法などが知られている[2]. しかし, これらの手法は実験者及び実験参加者にある程度の知識を必要とし, 分析においても膨大な時間を要する.

本研究では視線情報を活用してメンタルモデル構築度合いを推定することを目的とする. 先行研究[1]において一定の成果が得られていることから, まずそれらを追試・確認し, 最終的には視線情報の計測項目と基準値よりUIの評価指標を実際にUIデザインに活用できることを目指している.

2. メンタルモデル

メンタルモデルとはユーザーがシステムの動作を理解するためのモデルであり, それに基づいてユーザーは操作を行なっていると考えられている. また, メンタルモデルは, どの様に動いているかを理解するStructural modelと機能や手順を理解するためのFunctional modelの2つのモデルにより構築される[3].

3. UI調査

3.1 背景・目的

既存のUIがどの様なメンタルモデルを想定し, 設計されているかを調査した. これにより, ジャンルや状況によるUIの類似点や相違点を整理した. メンタルモデル構築度合い推定の適用範囲や注意点を明らかにした.

3.2 調査方法

先行研究[1]を参考に, 家計簿・ホテル予約・

電車乗換の3つのジャンルとした. Apple Storeで各ジャンルの主要アプリケーション5つ程度を対象とした. 調査項目は, 表示の内容と表示位置, 大きさや, タスク達成までのステップ数とタスク達成の方法のパターン数である.

3.3 調査結果

家計簿では, タブに金額入力やグラフ表示が共通して設定されていた. 履歴でのジャンル表示や日別の表示などはボタンの配置やサイズ, アイコン等に差が見られた. また, ホーム画面では金額を表示するものと, 日付での入出金表示の2パターンがあった.

ホテル予約では, 期間の入力方法や人数の入力方法が異なる. 朝食の有無などのオプション条件は, 検索の前と後で設定するものがあった. 多くが検索後に検索した条件を表示していた.

電車乗換では, 駅の入力や時刻の設定などは概ね同じであった. 時刻の設定はいずれもドラムロール式であった. 検索結果の表示については, 簡易的か詳細な表示の違いが見られた.

3.4 考察

同一ジャンルであっても複数のパターンがあり, 階層が異なる. アイコンや詳細設定の変更は個々に異なり, また, ホテル予約や電車乗換などの検索が主なアプリは一つの画面での操作が多く, 同様な画面構成になっていると考えられる.

4. 実験1

4.1 実験概要

メンタルモデル構築度合いと視線情報の関係を明らかにするため実験を行った. 実験参加者は9名(大学生4名, 大学院生5名)であった. 使用したアプリは, 実験者の使用経験を考慮し, 各ジャンルより一つを採用した.

4.2実験手順

実験は説明と同意ののち以下の手順で行った。

- ①同一ジャンルの使用経験に関する事前アンケートの実施
- ②視線計測器を装着し、各タスクの実施
- ③アプリケーション毎にメンタルモデル推定アンケート[3]を実施

4.3事前アンケート・使用アプリケーション

アプリケーションの使用経験や使用頻度を各ジャンルで聞いた。回答者は大学生又は大学院生16名であった。アンケートの結果を図1に示す。アンケート結果より、使用経験や頻度の異なるアプリを採用した。家計簿では、使用経験がなくメンタルモデル構築が為されていないZaimを採用した。ホテル予約では、使用経験はあるが頻度は少ない楽天Travelを採用した。乗換案内では、メンタルモデル構築が十分に為されている事を前提に、Yahoo!乗換案内を採用した。

メンタルモデル	構築されていない	ある程度構築されている	構築されている
使用経験・使用頻度	使用経験なし	月に数回、使用経験なし	日常的に使用
ジャンルとアプリケーション	家計簿 Zaim	ホテル予約 楽天Travel	乗換案内 Yahoo! 乗換案内

図1 採用アプリケーション

4.4実験結果

視線滞留時間と視線滞留回数よりメンタルモデル構築度合いを推定した。時田[1]が提案した指標と比較するため、メンタルモデル構築度合いを4段階に分類した。しかし、両指標とも大きく値が異なる結果となり、メンタルモデル構築度合いの推定には至らなかった。

図2 各アプリケーションのヒートマップ

図2に、各アプリケーションのホーム画面における視線ヒートマップを示す。左からZaim・楽天Travel・Yahoo!乗換案内である。条件の入力場所を多く凝視している。また、Zaimはタブに多く視線が集まり、他2つはほとんど見られていなかった。また、Zaimの「予算を確認する」において、現予算の表示を凝視・タッチする参加者が多く、予算変更に時間を要していた。他2つのアプリケーションは、検索条件入力後に全条件を確認し、検索に進んでいた。

4.5考察

先行研究と比較して視線滞留時間や視線滞留回数の推定結果が大きく異なった理由としては、実験方法の違いや実験装置の違いが考えられる。また、Zaimなどの家計簿は、金額入力や予算確認など主な機能が複数ある為、他2つと比べて全体を見渡す傾向にある。楽天Travelは各条件で画面遷移し、ホーム画面では簡単な確認をしていると考えられ、確認箇所が多いため広い範囲で視線が動いていると考えられる。

5. まとめと今後の展望

視線情報によるメンタルモデル構築度合いの推定が可能か、先行研究の指標を確認する形で調査した。またジャンルの異なるアプリケーションの差異についても調査し、検討した。今回は実験参加者の申告をもとに1回の試行によるメンタルモデル構築度合いの推定を試みたが、今後、複数回の試行によるメンタルモデル構築の過程における視線の変化を検討していく予定である。

参考文献

- 1) 時田郷他：視線計測を用いたメンタルモデル構築度合い想定方法の検討～第2報：4段階の分類指標の提案～，人間中心設計 2017年度春季HCD研究発表会予稿集，pp.50-51，2017.
- 2) 土井俊央他：ユーザインタフェースにおけるユーザのメンタルモデル構築度合い想定のためのアンケートの提案，日本デザイン学会，Vol.60 No.4，pp69-76，2013.
- 3) Preece, J: Human-Computer Interaction, Addison-Wesley Publishing Company, pp123-139, 1994.