

注文・決済用セルフレジにおけるチュートリアル導入の効果検証 Evaluating the Effect of Tutorials on Touch Screen Self-checkout Systems for Ordering and Payment

丸山 聖也¹⁾ 伊藤 淳子¹⁾
Seiya Maruyama Junko Itou

1 はじめに

タッチパネル式のセルフレジが一般化し、スーパーマーケットやファミリーレストランなどにおいても、タッチパネル式のセルフレジを店舗に導入する動きが活発になっている [1]. しかし、操作画面には、ユーザが即座に操作方法を理解できないような UI が含まれることも多い. そのため、操作に困り操作時間が長くなる事例が生じ、場合によっては店員が注文から決済まで対応しなければならない状況も起こりうる. タッチパネル式セルフレジでは、画面を切り替えることや画面ごとにデザインを変更することが可能である. そのため、画面遷移の階層構造やボタンのレイアウトなどに様々なデザインが使われる. これらのデザインにおいて、操作時間はユーザの UI、取り分けてモダン UI に関するメンタルモデルに影響を受けると考えられる.

そこで本研究では、タッチパネル式の端末で商品の選択から、決済画面まで遷移するセルフレジを対象に、商品の選択操作に関するメンタルモデルの構築を援助するためのチュートリアルを導入し、その効果を検証する.

2 チュートリアルの効果の検証指針

既存研究では、機器操作のメンタルモデル構築に関わる要素を UI の操作実験によって把握することが試みられている [2]. 本研究では、既存研究でメンタルモデル構築に役立つと結論付けられた要素のうち、操作する画面を目にした段階までに関わる 3 つの要素について検討する. 1 つ目は、実際に問題を解決する前に、目標とその達成過程を設定し、問題解決を促進する「プランニング」である. 2 つ目は、操作対象物の持つ特性とユーザの既存知識を類似性に基づいて結びつける「メタファ」である. 3 つ目は、操作対象物の動作や状態を予測し、その機能を理解する「システムの振る舞いの予測」である. これら 3 つの要素に関し、前述したセルフレジにおいて、商品の選択操作に関するメンタルモデルの構築援助として効果的な UI/UX を明らかにする.

この UI/UX を考えるに際し、セルフレジシステムの利用方法に関する知識不足が操作や解釈のしづらさを生む一因であると仮定する. この仮定のもと、セルフレジにおける商品の選択操作に必要な知識を提供するテキストあるいは音声、チュートリアルとして商品の選択操作の直前に提示する. これらのチュートリアルの利用による、商品の選択操作に対する認知や理解および操作時間への効果を定量的に評価し、この仮定を検証する.

3 チュートリアル付きセルフレジの概要

3.1 システムの概要

検証に使用するシステムは Web ブラウザ上で動作する. 本研究では、ページ遷移を伴わないセルフレジを対象として、商品選択画面とテキストによるチュートリアルを行う画面を構築した. 商品の選択操作に関する



図 1 商品を選択する画面

チュートリアル部分は、その内容を視覚から、または聴覚から入力した場合でメンタルモデルの構築度合いに差が見られる可能性を考慮し、テキスト版および音声版を用意した. チュートリアル実施の際は、テキスト版と音声版のいずれかを商品の選択操作の直前に体験させる. 両チュートリアルでは、商品の種類の選択、「買い物かご」への商品の追加、「買い物かご」内の商品の削除、決済画面への移動の 4 つの操作について順に説明を行う.

3.2 商品の選択画面

商品の選択画面は、5 層に分かれる. 実際の画面を図 1 に示す. 画面構成は機能の役割ごとで 5 層に分けている. 各層は上から、商品の種類を選択する層、商品の情報確認および「買い物かご」へ追加する層、「買い物かご」内の商品を確認および削除する層、「買い物かご」内の商品の合計金額を確認する層、決済画面へ移動する層である. 各要素の配置は、画面を注視する行動が多くなると考え、F の法則 [3] を参考にした.

3.3 テキストによるチュートリアル画面

商品の選択に必要なボタン操作の説明を 4 つの段階に分けてテキストで表示する. 画面例を図 2 に示す. 説明の内容は、2.1 節で述べた操作に沿う. 使用者は、チュートリアルの内容を読み終えた後に商品選択画面への遷移ボタンを自身で押下し、商品選択を開始する.

3.4 音声によるチュートリアル

音声によるチュートリアルでは、テキストによるチュートリアルと同様の内容を読み上げる. チュートリアルの音声は、テキスト版チュートリアルの内容を AI 音声合成ソフトに入力し生成した. 使用者は、このチュートリアルを聞き終えた後、タブレット上に表示された商品選択画面において商品選択を開始する.

4 実験と考察

4.1 実験概要

商品の選択操作を行う前に選択操作に関するチュートリアルを行うことにより、メンタルモデルの構築を促進し、チュートリアルを行わない場合よりも円滑に操作が行えることを比較実験により検証する. 実験にあたって、システム使用者が購入する品自体を考える時間を排除するために、実験者が予め準備した紙のリストを

1) 和歌山大学, Wakayama University



図2 テキストによるチュートリアル画面

表1 商品の選択操作時間(秒)

被験者 ID	条件 A	条件 B	条件 C
a, g, m	25	174	23
b, h, n	52	57	25
c, i, o	53	61	16
d, j, p	118	508	30
e, k, q	52	16	20
f, l, r	67	16	19
平均	61.3	103.7	25.3

チュートリアル実施時に手渡した。これにより、商品の選択操作にかかる時間からチュートリアルの効果を検証する。商品の選択時間は、実験時の端末の画面録画により計測した。比較は、条件 A. テキストのチュートリアルを実施するもの、条件 B. 音声のチュートリアルを実施するもの、条件 C. チュートリアルを実施しないもの、これら3つの条件で行う。条件 A, B では、チュートリアルを実施した後に商品選択操作を行う。条件 C では、チュートリアルを実施せずに商品選択操作を行う。被験者は20代から70代の男女18名であり、条件ごとに6名ずつの3グループに分けた。各グループは、条件 A, 条件 B, 条件 C の中から1条件のみ体験する。各条件への被験者の割り当ては無作為であり、重複はない。また、実験中に操作方法や購入するものを忘れた場合に実験者へ尋ねることは許可し、チュートリアルや購入リストを用いた再度の説明を行った。

4.2 実験の流れ

条件 A, B の場合、被験者はテキストあるいは音声のチュートリアルを受けてから、実験者から渡される商品リストに従い商品の選択操作を開始する。条件 C の場合、被験者はチュートリアルを受けずに実験者から商品リストを受け取り、商品の選択操作を開始する。被験者が商品選択画面で商品リストの品の選択を終え、同画面に配置された決済画面への移動ボタンを押下した時点で、被験者の商品選択操作の完了とする。各実験後には、メンタルモデルの構築要素に関する選択式および自由記述式の問いを含んだアンケートを行う。選択式のアンケートでは「操作したシステムに既視感を感じた」「チュートリアルで示された内容を実施できた」「チュートリアルが助けになったと感じた」などの内容を5段階で被験者が評価する。条件 C では、操作にチュートリアルが必要だと感じたかを5段階で被験者が評価する。

4.3 結果と考察

商品の選択操作に用いた時間とその平均を表1に示す。各計測の全てで被験者は異なり、例えば表1の1行

表2 条件の組み合わせごとの p 値

比較する条件	A と B	B と C	C と A
p 値	0.3693	0.1935	0.0286

目は被験者 a, g, m の各結果が25秒, 174秒, 23秒であることを表す。この結果の有意差検定には Welch の t 検定を用い、ボンフェローニの方法で検定数の3で有意水準を補正した。各条件の組み合わせの p 値を表2に示す。

いずれの組み合わせにおいても $p > 0.0167$ となり、有意な差は認められなかった。このことから、使用システムのチュートリアルが商品の選択操作にかかる時間の短縮に貢献することは確認できなかった。この結果の理由に、条件 A, B にのみ、普段の生活でセルフレジを利用しない高齢の被験者が含まれていたことが挙げられる。また、条件 B の被験者の年齢層の幅が最も広く、メンタルモデルの構築度合いが異なったことから、データの分散に繋がったと考えられる。したがって、メンタルモデルが未構築の被験者にとって、一度のチュートリアルでは選択操作の知識提供は不十分であった。加えて、高齢層の被験者らによる操作時間の比較から、音声を流すのみのチュートリアルよりも、何度も読み直せるテキストによるチュートリアルの提供が、メンタルモデルの構築による操作時間の短縮に繋がる可能性があることがわかった。

一方で、チュートリアルが理解できたことを問うアンケートの結果では、条件 A, B で順に中央値が4, 5と高い値を得た。高齢の被験者を中心にチュートリアル内容を忘却し、実験者に再度説明を求める行動が認められたが、説明直後には円滑な操作が行われた。そのため、チュートリアルはメンタルモデルの構築要素のうち、特にシステムの振る舞い予測の助けとなったが、記憶容易性に配慮する必要があると考えられる。

5 おわりに

本研究では、セルフレジにおける商品選択操作に必要な知識を事前にチュートリアルで提供し、メンタルモデル構築に関するアンケートと操作時間を計測した。その結果、被験者の属性の偏りから、チュートリアルの商品選択にかかる時間短縮への貢献は確認できなかった。今後の課題として、記憶容易性に配慮したチュートリアル UI の検討が挙げられる。また、被験者の年齢やセルフレジの操作に対するメンタルモデルの構築度合いなどの属性を事前に把握し、条件間の属性の偏りを取り除いての実験の実施、分析が必要である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費基盤研究(C)(JP22K12110)の助成を受けたものである。

参考文献

- 全国スーパーマーケット協会：2023年スーパーマーケット年次統計調査報告書，“<https://www.super.or.jp/wp/wp-content/uploads/2024/01/2023nenji-tokei-FIX202401.pdf>” (2025年6月12日確認)。
- 土井ら：操作時のメンタルモデル構築要素についての一考察，日本デザイン学会論文誌，Vol.58, No.5, pp.5-53-5-62(2012)。
- ワールドマートグループ：「Zの法則」「Fの法則」とは | 視線を意識したサイト作り，“<https://world-mart.jp/blog/research/skill/skill-eyes-rule/>” (2025年6月12日確認)。