

高齢者が使いやすいタッチパネル注文システム

Elderly-friendly touch panel ordering system

大喜多真萌[†] 宮治裕[‡]
Maho Okita[†] Yutaka Miyaji[‡]

[†] 青山学院大学 社会情報学部

[‡] 青山学院大学 社会情報学部

[†] School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University.

要旨

高齢化率が29%を超え、現役世代の負担は増加している。セルフレジやセルフオーダーの設置が進む流れにあるが、それらが高齢者にとって便利でない可能性から、デジタル格差が拡大する可能性がある。そこで、加齢により、タッチパネル機器とのインタラクションのどの部分に困難が生じるようになっていくのかを明らかにする。飲食店でタッチパネルを用いて注文する場面を実験の背景とし、システムを実験参加者に操作してもらい、その操作のログを分析する。

1. はじめに

日本は2022年、総人口1億2,495万人に対して65歳以上の人口は3,624万人で高齢化率が29.0%になった。また15~64歳人口は7,421万人と、総人口の59.4%となった。以上から、高齢者と現役世代の人口の比率は1:2であり、65歳以上世代1人を現役世代2人で支える比率であることがわかる(内閣府,2023)。

また、高齢者の情報機器の利用状況より、「情報機器を使わない」と回答した14.6%のうち、「使い方がわからないので、面倒だから」と50.3%が回答していることから、全体の約7%が、使い方がわからないために情報機器を使わないことがわかる。

先行研究では、「さまざまなインタフェースにおける認知的加齢の影響を理解し、各認知機能低下と情報機器の操作上の問題の関係性を明らかにすることを目的としている。これまでに、「画面とリモコン」(テレビ)、「画面とポインティングデバイス」(Web)の2場面については実験を終えた。」[1]としている。しかし、タッチパネル機器と加齢の関連性については明らかにされていない。

そこで本研究は、高齢者の加齢特性とタッチパネル機器のUIとUXの関連性について明らかにする。認知機能の低下と操作の特徴を明らかにし、インターフェースデザインに反映させることで、高齢者にとって使いやすい機器をデザインすることを目的とする。

2. システム構成



図1 システムの全体図

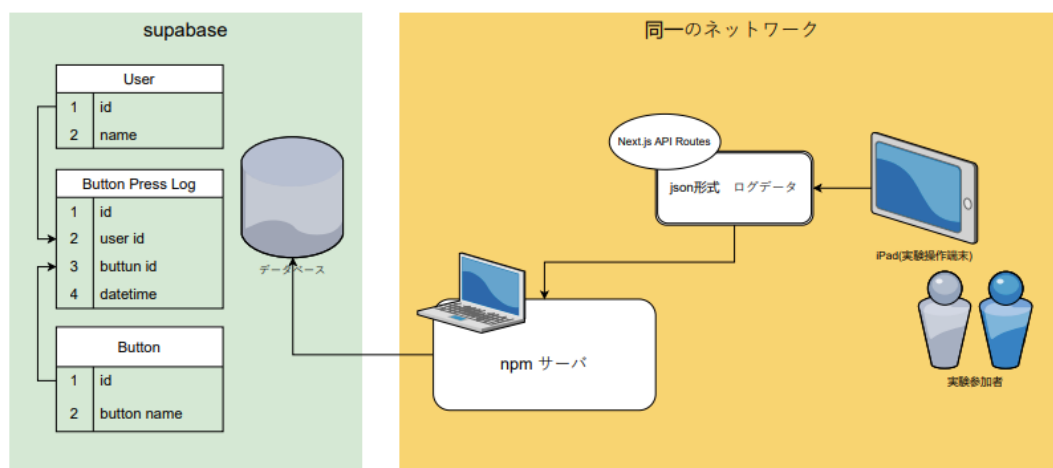


図2 システム構成

本システムは、図2にあるように、クライアント端末（iPad）からのデータ入力を、ローカルネットワークを通じてサーバー端末（MacBook）で受け取り、インターネット上にホスティングしたデータベースに保存する構成である。各構成要素の役割や通信フローについて詳述する。

サーバー端末（MacBook）にはNext.jsを採用し、Next.jsのAPI Routesを利用してクライアントからのリクエストを処理する。Prisma（ORM）とNextResponseライブラリを組み合わせることで、データベース操作およびHTTPレスポンスの生成を行う。クライアントからのAPIリクエストを受信し、CORSヘッダーを設定して適切なレスポンスを返す。Prismaを通じてデータベースにアクセスし、受け取ったユーザー情報とボタン押下ログを保存する。

クライアント端末であるiPadは、ユーザーがボタンを押下した際のデータを入力する役割を持つ。ローカルネットワーク内で、MacBookのlocalhostサーバーにHTTPリクエストをPOSTメソッドで送信する。このリクエストは、Next.jsが提供するAPIエンドポイントを介して処理される。クライアントはユーザーの基本情報（name, age）およびボタン押下ログ（logs）をJSON形式でサーバーに送信する。ログには、ボタンIDおよび押下タイムスタンプが含まれている。

本システムのデータベースは、ユーザー情報とボタン押下ログを管理するためのテーブル構成を持つ[図3]。

本システムはローカル環境（localhost）での通信を前提としているため、MacBook上にサーバーを立て、iPadがローカルネットワーク内でアクセス可能な環境が必要である。

Button			
log_id	user_id	button_id	pressed_at
125	30 →	3 →	2024-10-29 02:38:49.582
126	30 →	2 →	2024-10-29 02:38:50.784
127	30 →	2 →	2024-10-29 02:38:51.231
128	31 →	1 →	2024-10-29 04:12:56.160
129	31 →	3 →	2024-10-29 04:13:07.757
130	31 →	2 →	2024-10-29 04:13:10.620
131	32 →	1 →	2024-10-29 04:19:25.922
132	32 →	5 →	2024-10-29 04:19:29.540
133	32 →	5 →	2024-10-29 04:19:29.974
134	32 →	5 →	2024-10-29 04:19:31.006
135	32 →	6 →	2024-10-29 04:19:32.588
136	32 →	6 →	2024-10-29 04:19:33.554
137	32 →	7 →	2024-10-29 04:19:38.021
138	32 →	3 →	2024-10-29 04:19:40.195
139	32 →	2 →	2024-10-29 04:19:41.355

図3 データベースの概要

3. 実験

本研究では、加齢特性によりタッチパネル機器の操作にどんな特徴があるか調査することを目的としている。本システムの有用性を示すため、65 歳以上に AIST 式加齢特性検査[2]を実施し、また本システムの操作の記録から加齢特性と操作上の特徴について比較した。

実験は、AIST-CAT の実施、実験参加者の基本的項目について質問紙調査、本システムの操作、システムについてのアンケートの流れで行う。

参加者の認知機能を測定するために、産総研式認知的加齢特性検査（AIST-CAT）を利用した。これは認知症ではない高齢者の加齢による認知機能低下を測定するために開発された質問紙形式のテストである。この検査を行うことで、実験参加者をそれぞれ 3 つの認知機能低下群と全て結果が高い高群の 4 つに分け、システムの操作結果を比較する。

3 つの認知機能とは、プランニング機能、注意機能、作業記憶機能である。

プランニング機能は、行動目標に対し、適切な下位目標を設定し、行動の進行に合わせて下位目標を更新し、その目標が達成されたら次の新しい下位目標を設定するというサイクルを実行していく機能である。下位目標が正しく設定されないと、行動遂行に時間がかかるなどの困難が生じる。

注意機能は、ノイズ情報の中からその時点での行動の目標にあった情報を選択する能力である。加齢により、課題に関連しない情報を無視することが困難となり、結果的に目標とする情報の発見が遅れることが知られている。日常生活では、案内表示の見落としなどが起きる。

作業記憶機能は、ある一連の作業が行われる間だけ情報を保持しておく能力である。ある情報を、作業の目的に合わせて記憶の中だけで加工する機能も含まれていて、長期記憶と異なる。行動目標の保持などに関与しているため、作業記憶の機能低下は、行動目標の健忘(ゴール健忘)などを引き起こす。

実験参加者の基本的項目として、年齢・性別・1 週間の運動頻度と、過去のデジタル機器の利用や現在のデジタル端末に触れる回数、内容とタッチパネル機器での注文を頻繁に行う機会があるか、アンケートを行う。

システムの操作について、ファミリーレストランのすし屋を想定して作成した注文システムにおいて、注文操作をしてもらう。全てのボタンに押した時間を記録する機能を設け、操作にかかった時間とボタンを押した回数、間違えたボタンを押した回数と、一人で注文行動を達成できなかった場合に、実験監督者が介入した時間と回数を記録する。注文品目は、複数カテゴリを横断するように工夫した内容にし、実験参加者全員が同じ品・数量にする。

その後、システム評価アンケートを行う。システムユーザビリティスケールの手法を用いて、奇数設問と偶数設問で肯定的な質問と否定的な質問を交互に繰り返し、5 段階のリッカート尺度で回答を得点化する。

システムから得られたログとシステム評価アンケートの結果を、加齢特性ごとの 4 群、プランニング機能低下群、注意機能低下群、作業記憶低下群、全機能高群(すべての機能において低下が見られない)に分けて比較し、加齢特性とシステム操作時の特徴を明らかにする。

4. まとめ

本論文では、タッチパネル機器の注文について、認知的加齢特性の観点から、タッチパネル機器の利用の困難を比較することで、高齢者にとって使いやすいシステムへの手がかりを得る方法を提案した。今後の課題として、UI の差によってシステムの利用難易度がどう変化するのかも含めて調査をしたい。

参考文献

- [1] 鈴木 義章, 本宮 志江, 原 有希, 須藤 智, 佐藤 稔久, 熊田 孝恒, 北島 宗雄. 高齢者の認知特性に適合した web インタフェースのデザインに関する研究(2) –検証: 高齢者認知機能が Web 操作に及ぼす影響–; ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2009
- [2] 北島 宗雄, 熊田 孝恒, 小木 元, 赤松 幹之, 田平 博嗣, 山崎 博. 高齢者を対象とした駅の案内表示のユーザビリティ調査--認知機能低下と駅内移動行動の関係の分析. 人間工学 = The Japanese journal of ergonomics. 44(3) 2008, p.131~143. <https://ndlsearch.ndl.go.jp/books/R000000004-I9548352>Harker, P.T. and Vargas, L.G., "The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process," *Management Science*, Vol.33, 1987, pp.1383-1403.