

# 学習しやすさの観点から見たスマートスピーカーのユーザビリティの分析

## Usability Analysis of Smart Speaker considering Learnability

西川祐生\*, 土井俊央\*\*

\*大阪市立大学生生活科学部 \*\*大阪公立大学生生活科学研究科

Nishikawa Yuki\*, Doi Toshihisa\*\*

\*School of Human Life and Ecology, Osaka City University, \*\*Graduate School of Human Life and Ecology, Osaka Metropolitan University

### 1. はじめに

今日音声応答システムが、人々の生活や社会に浸透し始め、その中でも特にスマートスピーカーの普及が著しい。従来の UI デザインの知見は視覚的な要素を対象にしたものが中心であり、Voice User Interface (VUI) についてのユーザビリティの問題やそのためのデザイン指針を考える必要がある。特にスマートスピーカーにおいて、使いやすさを考えるうえで重要な学習性についての研究は少ない。スマートスピーカーを使う際、ユーザの学習過程において影響を及ぼすものが何か、どこでエラーが発生するか、またどのくらいの利用経験で習熟するのかが明らかになれば、メンタルモデル構築をしやすい VUI のデザインに貢献できると考えた。これらのことを明らかにするために本研究では、スマートスピーカーを使用する時にユーザはどのように学習していくのかを調査することを目的とした。

### 2. 実験方法

#### 2-1 実験概要

実験参加者はスマートスピーカーの利用経験のない大学生 12 名とした。スマートスピーカーの特徴を活かすため、無線接続で他の複数の機器と接続させ、実験参加者に複数回の音声操作を行ってもらった実験を実施した。実験に用いたスマートスピーカーは、画面の有無が異なる 2 種類を用いた（画面なし：Amazon, echo dot 第 4 世代、画面あり：Amazon, echo show5 第 2 世代、共に ver2.2.5 である）。このスマートスピーカーに、スイッチボット LED 電球と Amazon Fire TV stick 4Kmax を接続した（図 1）。

実験要因は、スマートスピーカーの画面の有無（2 水準）と操作方法（音声操作のみ、音声とリモコン操作の併用の 2 水準）の 2 要因とし、これらを組み合わせ合わせた合計 4 条件について実験課題を実施した。学習性についての実験のため、実験参加者は各条件

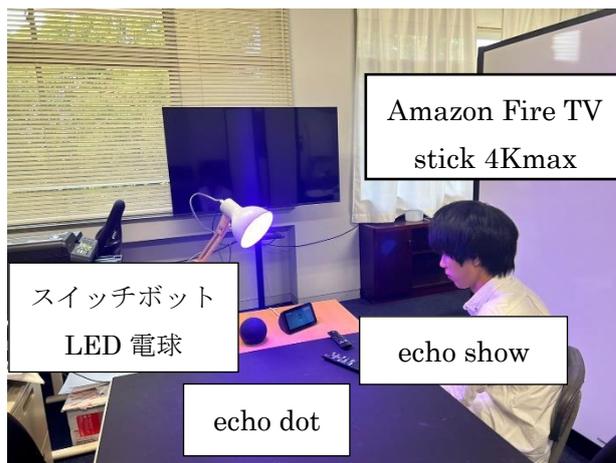


図 1 実験の様子と調査に使用した機器

で別とし（被験者間計画）、各条件で均等に 3 名ずつ割り付けた。

実験では、学習過程に着目するため類似したタスクを 10 回行ってもらった。操作課題実施中はビデオカメラで操作行動および発話を記録し、思考発話法によるプロトコル分析を実施した。

#### 2-2 スマートスピーカーの操作課題

##### （1）音声操作のみのタスク

音声操作のみのタスクは「天候と気温を記録する」「ライトを付けて、色と明るさを変更する」「タイマーをかけて音楽をかける」の 3 つのタスクを複合したものとした（天候の課題例：大阪の天候、最高気温（摂氏）、最低気温（摂氏）を記録する）。

##### （2）音声操作＋リモコン操作のタスク

音声操作＋リモコン操作のタスクでは、TV 本体のリモコン及びの Amazon Fire TV stick 4Kmax リモコンの 2 種類を用いた。課題内容は Netflix の指定の作品を、タイマーをかけて見る、というものとした。

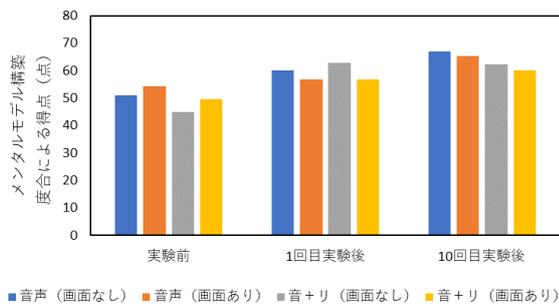


図2 メンタルモデル構築度合の推移

### 2-3 プロトコル分析

思考発話法によるプロトコル分析を実施するために、実験参加者には操作課題中、常に思考内容を発話することを求めた。操作中は音声操作をするため、操作後にビデオを見ながら発話してもらい、回顧法を採用した。タスク中の発話は1回目と10回目の操作課題後の計2回行った。

### 2-4 評価指標

- (1) 課題達成時間：各回のタスクに要した時間を計測した。
- (2) メンタルモデル構築度合：操作課題実施前、1回目終了後、10回目終了後に、操作してもらったスマートスピーカーに対するメンタルモデルの構築度合を把握するための質問紙<sup>2)</sup>への回答を求めた。
- (3) ユーザビリティの主観評価指標：1回目と10回目の操作課題実施後に、音声操作のユーザビリティ評価指標である Voice Usability Scale (VUS)<sup>3)</sup>への回答を求めた。
- (4) 発話・行動：プロトコル分析によって、操作中の認知プロセスや操作エラーを定性的に分析した。

## 3. 結果と考察

音声操作のみ、および音声+リモコン操作における2水準(画面のあり、なし)の3名ずつの平均を図2, 3に示す。図2より、すべての条件において実験前に比べ実験後にはメンタルモデルが形成され、画面なしにおける音声+リモコン操作以外では10回目の実験後により構築されていることが分かる。

また図3よりいずれの条件においてもラーニングカーブが描かれていることが読み取れる。画面無しにおける音声操作では1回目から2回目にかけてすぐに習熟しているが、一方で他の条件ではではゆっくりと習熟していることが分かる。画面ありにおけ

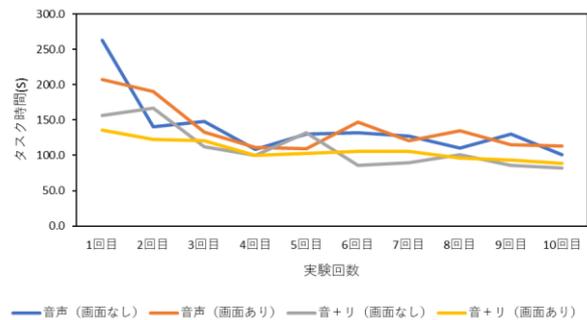


図3 タスク時間の推移

る音声操作の6回目、また画面なしにおける音声+リモコン操作の5回目でタスク時間が上昇しているのは、タスクの慣れによる操作ミスと考えられる。

図2, 3より未経験者がスマートスピーカーを繰り返し使うことで、製品に対するメンタルモデルが構築され、タスクに要する時間も短くなり、学習していくことが分かる。

## 4. まとめと今後の課題

スマートスピーカーの学習性について検討するために、画面の有無、リモコンの有無の異なる4条件で操作実験を行った。今後プロトコル分析から得られた定性的なデータと紐づけて、各条件において習熟に寄与する要因を検討したい。また実験人数を増やし、統計解析を行う必要がある。

## 参考文献

- 1) 株式会社野村総合研究所：ITナビゲーター2021年度版 コロナショックでデジタル化が加速～2026年までの市場トレンドを予測～, p54 (2020) (<https://www.nri.com//media/Corporate/jp/Files/PDF/knowledge/report/cc/mediaforum/2020/forum301.pdf?la=jaJP&hash=519CE6648A6333D49E20FD5526C1751D639E8F74>) (2023年10月5日閲覧)
- 2) 土井俊央, 石原啓介, 山岡俊樹：ユーザインターフェースにおけるユーザのメンタルモデル構築度合想定のためのアンケートの提案, デザイン学研究, Vol. 60, No. 2, pp. 69-76, (2014).
- 3) Dilawar Shah, Zwakman, Tuul Triyason, Debajyoti Pal: Voice Usability Scale: Measuring the User Experience with Voice Assistants, IEEE, pp. 308-311 (2020).