

# 行動変容向けアンビエントディスプレイに対する 興味の維持を目的としたシステム介入手法

国方 詩織† 辻 愛里†† 藤波 香織††  
 † 東京農工大学 大学院 生物システム応用科学府 生物機能システム科学専攻  
 †† 東京農工大学 大学院 工学研究院 先端情報科学部門

## 1 はじめに

情報をイラストや図形などで抽象的に表現することで直感的に理解させ、ユーザのモチベーション向上を促すアンビエントディスプレイの研究は、情報の表現手法の工夫によって、日常生活で他の作業を妨げることなく情報を伝達出来る上に、ユーザが情報を前向きに受け取ることに繋がるため、行動変容の研究にもよく用いられている [1][2][3]。しかし、アンビエントディスプレイは、他の作業を妨げずに情報を間接的に提示するという特性から、デバイスを使用し始めた頃はその真新しさでユーザによく利用してもらえるが、長期利用をする際には徐々にユーザが興味を失い、見向きもされなくなる可能性があり [1]、その結果システムの効果低減に繋がることが示唆されている [2]。

本稿ではシステムを長期利用するユーザが興味喪失に至るまでの行動をモデル化することで原因を見極め、ユーザの好みに合わせる2種類のアプローチを組み込むことで興味の維持を図った、行動変容向けアンビエントディスプレイを開発した。その上で、在宅での活動量の促進を目的とした約1ヶ月のユーザ評価実験を実施し、効果を検証した。

## 2 興味喪失に至るまでのユーザの状態のモデル化

これまで、興味喪失の原因やシステムの介入タイミングを定めるために、先行研究 [4] を参考に馴れと不信感という2つの状態を追加して、図1に示すような心的状態のモデルを提案してきた [5]。

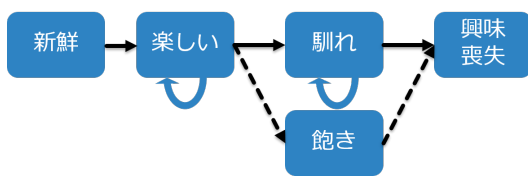


図1: 興味喪失に至るまでの状態モデル [5]

まず、システムを使用し始めて間もない「新鮮」状態では、システム内容が未知なため関心が高く、利用頻度も高くなっている。その後、自分なりのシステム利用方法を見出し、ユーザ自身のペースで情報の変化を「楽しむ」状態に遷移する。システムの機能性やバリエーションに応じて、この期間は長くなる。しかし、システムを使用していくうちに、全ての機能やパターンを網羅してしまったと感じ、徐々にシステムに対する関心が失われていく「馴れ」状態や、「システムが自

分の希望に沿ってくれない」、「情報やその表現手法が不正確」と感じた場合にユーザがシステムに対して不信感を覚える「不信感」状態が生じる。こうして、最終的にシステムに対する関心を完全に失った「興味喪失」状態に達してしまうと考えられる。

以上のことから、興味喪失を防止するためには、馴れや不信感が発生したとされるタイミングで、それを解消できるようなアプローチを実施することが有効であると考えられる。

## 3 提案システムの概要と実装

### 3.1 システム概要

本研究では馴れや不信感の度合いを定量的に測定し、その結果に応じて対処できる機能の検証のために、在宅中の活動時間の増加を動機づけるアンビエントディスプレイを提案する。昨今の在宅時間の増加に伴う座りすぎ傾向が健康リスクを高めていることを背景に、コンセプト検証用のタスクを「在宅中に出来る限り座らずに活動すること」とした。基本的にはユーザの行動に応じて画面内の仮想の木が成長していく仕様になっており、ユーザの「木をより成長させたい」という向上心の喚起から行動の改善を促す。

本システムは図2に示すような主要機能で構成される。アンビエントディスプレイは Raspberry Pi 4 とタッチスクリーンディスプレイにより実現する。活動データの計測には Fitbit Charge[6] を用いて、ユーザの状態推定のために小型カメラモジュール HVC[7] を使用する。

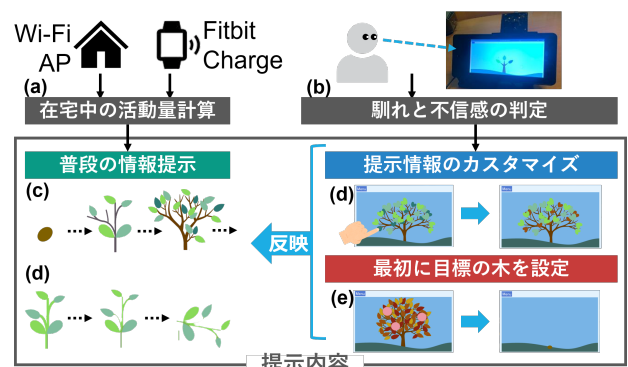


図2: システム概要図

### 3.2 主要機能

#### 3.2.1 在宅中の活動量計算

活動データの取得は、Fitbit API[8] 経由で得た Sedentary Time (座っている時間) と在宅時間を統合し、在宅中に座らずに活動した時間を求めることで行う。在宅時間は、ユーザの家のネットワークにユーザが使用しているスマートフォンが繋がっている時間を、スマー

A System Intervention Method for Maintaining Interest in Ambient Displays for Behavior Change

† Shiori KUNIKATA †† Airi TSUJI †† Kaori FUJINAMI  
 † Department of Bio-Functions and Systems Science, Tokyo University of Agriculture and Technology, †† Division of Advanced Information Technology and Computer Science, Tokyo University of Agriculture and Technology

トフォンの IP アドレスに向けて ping コマンドを繰り返して送信することで簡易的に測定する (図 2 : (a)).

### 3.2.2 馴れと不信感の判定

馴れと不信感とは、「ユーザの状態が興味喪失に近づくほど画面を見る回数が減る」という仮説を元に発生を定義した。HVC から取得できる視線情報を用いて画面を見ている範囲を取得し、そこから算出した画面視聴回数をもとに判断する。ユーザが興味喪失に至るまでの状態と画面視聴回数を比較することで得た予備実験の結果を元に、画面を見た頻度が一定以下になった時点で馴れや不信感が発生したと見なす (図 2 : (b)).

### 3.2.3 情報提示

木の成長というメタファーを採用して在宅中の活動量を表現する。活動量が目標値に達していれば、1 時間に 1 回のペースで木が徐々に成長していく (図 2 : c)。また、ユーザの行動に一定期間改善が見られなかった場合、木が不健康になって痩せ細り最終的に折れてしまうというネガティブフィードバックを与えることで、動機づけ効果を強めた (図 2 : d)。

### 3.2.4 馴れと不信感に対するアプローチ

以前の調査 [5] から、馴れと不信感の解消のためには、ユーザの好みに合わせる情報提示が有効である可能性が示されている。最適なカスタマイズ手法を明らかにするために、2 種類の手法を提案した。1 つ目はユーザが好きなタイミングでカスタマイズ可能なものである。木の成長段階に応じて、カスタマイズ可能箇所が増加していく。また、馴れや不信感の発生が検知された場合にはシステムが情報のカスタマイズをユーザに提案する (図 2 : e)。2 つ目はシステム利用開始時に目標となる木をユーザ好みにカスタマイズできるものである。ユーザの頑張りに応じて、木の成長につれて目標とした木に近づいていく (図 2 : f)。また、カスタマイズ可能な色や形の種類は事前にアンケートを実施することで決定した。

## 4 評価実験

20 代の大学生 6 名 (女性 2 名, 男性 4 名) を対象に、提案したアプローチの有効性を調査することを目的とした評価実験を実施した。被験者は各システムを 3 つの条件で 12 日間ずつ使用した。被験者によってシステムの利用順序を変え、順序効果を相殺した。システムの概要を以下に箇条書きで示す。

- A : 情報提示のみ行うシステム (対照群)
- B : 成長に応じてカスタマイズ可能部が増加するシステム (図 2 : (d))
- C : 最初に目標の木を定めるシステム (図 2 : (e))

定量データとして活動データや画面視聴回数を収集し、定性データとして各アプローチに対する嗜好や得た印象などのアンケートを収集した。定量データについては現在分析中であるため、以下、定性的なデータに基づいて評価を行う。

各システム間の対比較に基づいた平均嗜好度を求めた結果、システム A と比較して、カスタマイズ要素のあるシステム B および C が有意に好まれた ( $p < 0.01$ )。2 つのシステムに対して得られた意見を以下の表 1 にまとめる。

表 1: システム B,C に対して得られた意見

システム B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 色の変更によって新鮮に利用可能</li> <li>• 長期利用における馴れ対策に有効</li> <li>• 手動でカスタマイズする気が起きない</li> <li>• 全種類を網羅したら飽きる可能性あり</li> </ul>
システム C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 目標の木のデザインが良い</li> <li>• 目標が明確になりモチベーション向上</li> <li>• 使用につれて設定した目標を忘れる</li> <li>• 成長に対する未知性が損なわれる</li> </ul>

システム B と C に関しては、好みが分かれている傾向が見られた。システム B は成長過程に未知性があり、見た目を好きなタイミングで変更できるという利点があるが、自身で操作をする必要があり、目標意識は湧きづらい。逆にシステム C は最初に完成形を好みにデザインできて、目標が明確になるという利点があるが、未知性は損なわれる。以上のことから、2 つのシステムの評価は一長一短であり、被験者の求める利用方法によって好み異なることが考えられる。

また、被験者は 3 種類のシステムを連続して使用し、実験期間は合計 1ヶ月以上にもわたったことから、システムの利用順序によって興味の維持度合いに違いがみられた。定量データの分析からこの傾向の原因を明らかにし、各システムがユーザの興味の維持に対して与える影響を調査する。

## 5 おわりに

本稿では、行動変容向けアンビエントディスプレイの長期利用における行動改善効果維持のための情報提示手法を調査し、興味喪失を防止するための新しいアプローチや情報提示手法の提案を行い、在宅時の活動時間を増やすという事例への適用を試みた。その結果、カスタマイズ機能は馴れに効果があることを確認した。また、被験者の好みによって最適なカスタマイズ手法が異なる傾向が示唆された。今後は、定量データの分析を踏まえて総合的に評価を行い、興味喪失に対して有効なアプローチについて考察を深めていく予定である。

## 参考文献

- [1] Sunny Consolvo, et al. Activity sensing in the wild: a field trial of ubifit garden. In *Proc. CHI'08*, pp. 1797–1806, 2008.
- [2] Jon Froehlich, et al. Ubigreen: investigating a mobile tool for tracking and supporting green transportation habits. In *Proc. CHI'09*, pp. 1043–1052, 2009.
- [3] Tatsuo Nakajima and Fahim Kawsar. Designing ambient and personalised displays to encourage healthier lifestyles. *JAISE*, pp. 389–407, 2012.
- [4] 阿部香澄, 他. 子供と遊ぶロボット: 心的状態の推定に基づいた行動決定モデルの適用. *日本ロボット学会誌*, Vol. 31, No. 3, pp. 263–274, 2013.
- [5] 国方詩織, 他. 長期利用における行動改善効果維持のためのアンビエントディスプレイ. *FIT2021*.
- [6] fitbit 社. fitbit charge 3. URL: <<https://www.fitbit.com/jp/charge3>> (2021-12-20 閲覧).
- [7] ヒューマンビジョンコンポ (HVC-P2) . URL: <<https://www.omron.co.jp/ecb/product-info/image-sensing/b5t-007001>>, (2022/01/01 閲覧).
- [8] fitbit 社. fitbitapi. URL: <<https://www.fitbit.com/jp/dev>> (2021-12-20 閲覧).