

# 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

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

情報を数値やグラフで具体的に表現せずに、イラストや図形などで抽象的に表現することで情報を直感的に理解させ、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が数多く存在する [1][2][3]。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。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其の真新しさでユーザによく利用してもらえが、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 [4]、その結果システムの効果低減に繋がる事が示唆されている [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る。そして、その結果から興味喪失に対処可能な情報提示手法を検討、実装し、システムに組み込む。その上で、在宅での活動量の促進を目的としたユーザ評価実験を通してその効果や最適な手法について調査する。

## 2 興味喪失に至るまでのユーザの状態のモデル化

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 [5] を参考に、図 1 に示すような心的状態のモデルを構築した。

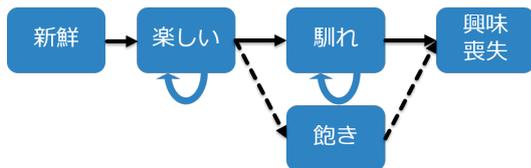


図 1: 興味喪失に至るまでの状態モデル

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」状態に移る。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「飽き」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、馴れや飽き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

本研究では馴れや飽き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。

システムを利用している過程で馴れや飽きが発生していると判定されると、ユーザが画面の前を通過したタイミングで、それを解消するためのアプローチが開始される。アプローチには、システムが自動でユーザに働きかける自動アプローチと、ユーザ自身で操作を行う手動アプローチの 2 種類が存在する。また、24 時間連続で稼働させ続けるタイプのディスプレイであるため、睡眠の妨げにならないように、周囲が暗いときには画面を暗転させる機能も搭載する。

本システムは図 2 に示すように、データ更新部、馴れ飽き対処部、情報描画部といった主要機能で構成される。アンビエントディスプレイとして使用する機器は Raspberry Pi とタッチスクリーンディスプレイで、実装に用いる言語は Python である。活動データの計測には Fitbit Charge3 [6] を用いて、距離情報の取得には距離センサ、接近判定には人感センサを使用する。

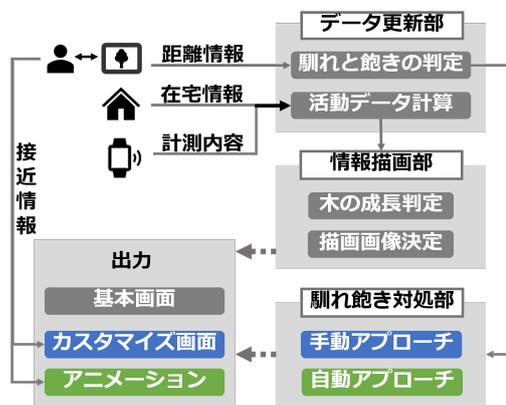


図 2: システム概要図

An Information Presentation Method for Maintaining the Effects of Behavioral Change in Long-Term Use of Ambient Displays  
 † Shiori KUNIKATA †† Airi TSUJI †† Kaori FUJINAMI  
 † Department of Bio-Functions and Systems Science, Tokyo University of Agriculture and Technology, †† Department of Computer and Information Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology

### 3.2 主要機能

#### 3.2.1 データ更新部

データ更新部は、日付変更時に前日に得られた各種データを分析して、その結果に応じて馴れ飽き対処部や情報描画部にデータを受け渡す役割を担っており、活動データの取得機能と馴れと飽きの判定機能がある。

活動データの取得は、ウェアラブルデバイス Fitbit Charge3[6] から Fitbit API[7] 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、スマートフォンの IP アドレスに向けて ping コマンドを繰り返し送信することで簡易的に測定する。

馴れと飽きは、ディスプレイを見ていると判定された回数の1日の合計が前日のものより少ない場合に発生していると定義する。その判定のために、距離センサを用いて、ユーザとディスプレイの距離が一定以内で1.2秒以上立ち止まった回数をディスプレイを見ている回数[8]とし、用いる。「見ている」と判断するユーザとディスプレイの距離の閾値に関しては、ユーザの視力やディスプレイの設置場所によって異なるため、システム利用開始時にユーザ自身で最適な距離を定めさせることで固定する。

これらの結果に応じて、1日分のデータが更新され、木の成長や、2種類のアプローチが実行される。

#### 3.2.2 馴れ飽き対処部

馴れ飽き対処部では、「手動アプローチ」と「自動アプローチ」の2種類のアプローチで、それぞれユーザの馴れと飽きを解消させるよう働きかける。

手動アプローチは、ユーザの好みに合わせた情報提示により再び興味を引く[1]のために、図3のような木の色や、活動時間の目標設定をカスタマイズできる機能を提供する。

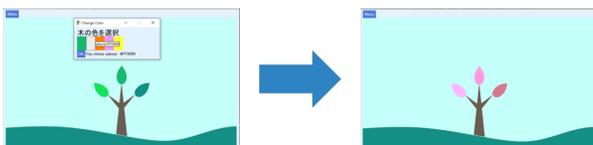


図3: 木の色を変更している例

自動アプローチは、ユーザの目をディスプレイに引きつけることで再び興味を誘う[9]のために、図4のように、ユーザとの距離に応じて木が揺れる表現を、木の画像を一定角度ごとに回転させた差分画像を用いたアニメーションによって実装する。



図4: アニメーションの遷移の一部

これらのアプローチは、馴れや飽きが発生していると判定されている場合に、人感センサによって検知されたユーザがディスプレイの前を通りかかったタイミングで開始される。

#### 3.2.3 情報描画部

情報描画部では、データ更新部から得た活動データの結果に応じて、次に表示させる木の画像を決定して基本画面に反映する。活動データは、(1)のように判断し、結果が目標値を上回っていれば成長と判定する。

$$\text{活動データ} = \frac{\text{在宅かつ活動していた時間}}{\text{在宅時間}} \quad (1)$$

成長の仕方はワンパターンではなく、一定のルールに基づいてランダムに変化していくことによって、未知性を提供し、ユーザが繰り返し利用しても飽きがこないよう設計している。図5にイメージ例を示す。

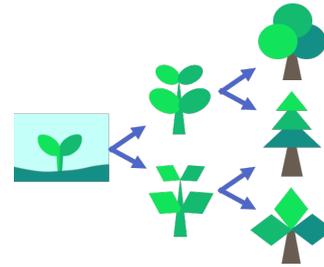


図5: 木の成長イメージ

## 4 おわりに

本稿では、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。

現在、開発した実験システムを長期間被験者に使用させる形の評価実験を行っており、2種類のアプローチとアプローチ無しの場合の比較から、提案システムの有効性と興味喪失への最適な対処法について分析する予定である。

## 参考文献

- [1] Tatsuo Nakajima and Fahim Kawsar. Designing ambient and personalised displays to encourage healthier lifestyles. *JAISE*, pp. 389–407, 2012.
- [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] Nassim Jafarinaimi, et al. Breakaway: an ambient display designed to change human behavior. In *CHI'05 ext. abst.*, pp. 1945–1948. ACM, 2005.
- [4] Sunny Consolvo, et al. Activity sensing in the wild: a field trial of ubifit garden. In *Proc. CHI'08*, pp. 1797–1806, 2008.
- [5] 阿部香澄, et al. 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.
- [6] fitbit 社. fitbit charge 3. URL: <<https://www.fitbit.com/jp/charge3>> (2020-12-20 閲覧).
- [7] fitbit 社. fitbitapi. URL: <<https://www.fitbit.com/jp/dev>> (2020-12-20 閲覧).
- [8] 若井祐介, 鷲見和彦, 松山隆司. 画像を用いた人の選択行動の興味度合推定. *ViEW2005*, pp. 32–37, 2005.
- [9] Wen-Chieh Fang and Jane Yung-jen Hsu. Design concerns of persuasive feedback system. In *Workshops at the Twenty-Fourth AAI Conference on Artificial Intelligence*, 2010.