

省資源行動促進システムにおける聴覚情報提示手法の提案

加賀爪 翔太[†] 藤波 香織^{††}

東京農工大学大学院 工学府 産業技術専攻[†] 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

近年、世界中で化石燃料などの資源の浪費が深刻である。環境負荷軽減のため、情報提示システムによりユーザに省資源意識を持たせる方法が研究されてきた^{[5][6]}。

省資源化を行う情報提示システムは、センシングしたエネルギー消費情報を、視覚ディスプレイを用いて提示するものが多いが、提示情報の見落としや情報確認の手間が、システムの利用上で問題となっている^{[3][5][6]}。

本稿では、これら問題に対して有効だと考えられる、3種類の聴覚情報提示モデルを提案し、各モデルを利用した聴覚情報提示手法の評価結果について述べる。

2. 提案する聴覚情報提示手法

2.1 聴覚情報の特性

聴覚情報の特性を視覚情報と比較すると、表1のような違いがある^[4]。

表1 聴覚情報の特性

	時系列的特徴	空間的特徴
聴覚情報	時間を限定する ・ タイミングの伝達に有効	空間を限定しない ・ 目を向ける必要がない ・ 情報が拡散する
視覚情報	時間を限定しない ・ いつでも見ることができる	空間を限定する ・ 目を向ける必要がある

一般に、視覚情報に対して聴覚情報は情報量が少ないが、情報の確認行動を必要とせず、ユーザは受動的に情報を得ることができる。この特性を利用して情報の見落としや情報確認の手間を軽減し、省資源化への動機付け効果を高めるための情報提示モデルを提案する。

2.1 トリガーモデル

Fogg Behavior Model^[2]は、人の行動の原理を表している。ある行動は、その行動を実行するための能力と動機が一定以上備わっている場合、トリガーが作用することで行われるとしている。ここでトリガーとは、ユーザが気づき、尚且つ目的の行動を想起させるような情報全般のことを指す。このモデルを省資源行動に応用し、聴覚情報をトリガーとして用いる、省資源行動の促進モデルを提案する。トリガーモデルでは、2通りの効果を想定している。1つは視覚ディスプレイの情報確認や、システムの利用を促進するリマインダ的な用法である。もう一方は、日頃行っているような省資源行動が行われにくい、公共の資源を使う場などにおいて、普段通りのふる

まいを促進する行動想起を行う用法である。

2.2 社会規範促進モデル

Theory of Planned Behavior^[1]は、人がある行動を行うための要因の一つに社会的規範の影響を挙げている。行動への社会からの見返りの期待心により、倫理的な行動が促進される効果があることを述べている。本モデルでは、聴覚情報が周囲に拡散することで他者からの監視効果を生み出し、省資源行動という倫理的な行動の促進を期待する。

2.3 暗示的信息提示モデル

省資源化の動機付け手法として提示情報にメタファを用いることがあり、資源の消費を環境破壊や金銭的損失情報などに置換する手法などが考案されている^{[3][6]}。このモデルの適用により、メタファを聴覚情報で利用して、動機づけ効果を得ることを狙っている。

3. 提案モデルの評価実験

3.1 冷蔵庫における無駄遣い検出システム

トリガーモデルのリマインダ効果と社会規範促進モデルの効果を冷蔵庫の無駄遣い抑止を題材として検証した。無駄遣い検出器付き冷蔵庫^[6]をオウル大学内共用の休憩所に設置して、12人の学生および研究者を固定ユーザとし、約2ヶ月半、情報提示を行った。

本システムでは主に、冷蔵庫の無駄遣いが発生した際に、無駄遣いに関する情報を環境メタファを利用して表現し、タッチディスプレイから提示することで省資源化の動機づけを行う(図1)。この時、鳥が飛び立つ、果実が落下するなどのアニメーションに併せて、聴覚情報による効果音が同時に提示される。

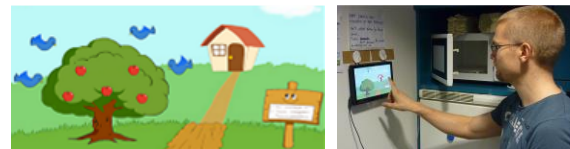


図1 冷蔵庫システムの提示する情報(左)とシステムを利用する様子(右)

3.2 公的な場における節水促進システム

トリガーモデルの行動想起効果と、社会規範促進モデルの効果、視覚・聴覚情報の確認負荷を、節水促進を題材として検証した。

東京農工大学の2箇所の食堂で、それぞれ11人ずつ2グループのパートタイマー職員の協力を得て節水促進を試みた。視覚情報提示システムでは、UpStream^[5]のよ

An Auditory Feedback Method for Eco-Persuasive System.

Shota KAGATSUME[†] Kaori FUJINAMI^{††}

[†] Department of Industrial Technology and Innovation, Graduate School of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

^{††} Division of Advanced Information Technology&Computer Science, Tokyo University of Agriculture and Technology

うにランプの色を変化させる事でエネルギー消費量を伝達する。一方、聴覚情報提示システムでは、ピーブ音の発音時間の変化を利用して消費量を伝達する。それぞれ10日間ずつ交互に利用してもらった(図 2)。



図 2 情報提示システムと実験の様子

3.3 私的な場における節水促進システム

金銭情報を利用した暗示的の情報提示モデルの効果検証を行った。一人暮らしの学生6人の自宅の流しを節水対象とした節水促進システムを21日間設置した。3人は視覚情報提示システム、残る3人は聴覚情報提示システムを利用した(図 3)。

視覚情報では、エネルギー消費量に加えて、実際にかかると予想される水道料金情報を算出してタッチディスプレイから提示した。聴覚情報では、一定利用量ごとにコインの落下音を提示することで料金情報を想起させた。



図 3 提示視覚情報と実験システムを設置した様子

4. 評価実験

4.1 トリガーモデルと社会規範促進モデルの評価

冷蔵庫システムの利用1週間後、1ヶ月後、2ヶ月後のアンケートで、Q1「節電の意識は高まったか」Q2「音は節電の動機付け効果があったか」という項目で、5段階リッカート尺度のアンケートを行った(図 4)。

聴覚情報に動機づけ効果を感じた被験者は、効果音システムの存在を思い出させる効果や、視覚ディスプレイの確認を誘導する効果があったことを述べており、トリガーモデルのリマインダ効果が確認できた。

公的な場における節水促進システムでは(3.2節)、日毎の食堂の動員客数あたりの水消費量をスコアとすると、片方の食堂の被験者グループで、聴覚情報提示システムを使った際に水消費量に減少が見られた(図 4)。被験者は日頃家事を行う主婦であり、普段の省資源行動が提示情報によって想起され、トリガーモデルの行動想起的な利用法の効果が得られた可能性がある。視覚情報で省資源化効果が見られなかったのは、作業中の提示情報の確認が困難だったことが原因と考えられる。

一方で、提示情報の拡散は監視を生む効果はなく、多くの被験者が不快感を覚えたため、社会規範促進モデルの利用は困難という結果が得られた。

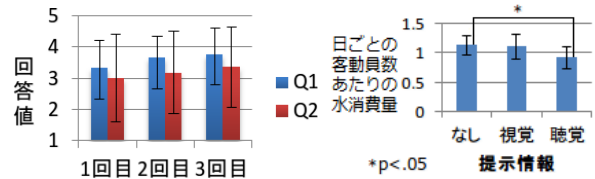


図 4 冷蔵庫システムの実験結果(左) 公的な場における節水促進システムの実験結果(右)

4.2 暗示的の情報提示モデルの評価

私的な場における節水促進システムでは、被験者 Fを除いた被験者が情報提示後に水使用量が減少した(図 5)。その減少率は、聴覚情報は平均 10%で視覚情報の平均 3%(減少が見られなかった Fを除く)を上回ったことから、提案モデルの効果が表れたと考えられる。

視覚情報を利用した被験者は、情報確認時に手間があることを述べていた。作業中や眼鏡をかけていない状態で情報提示が行われた際に、確認ができなかったと述べている。一方、聴覚情報は問題が報告されなかったため、情報の確認負荷面で聴覚情報に優位があり、視覚情報よりも高い省資源化効果が得られた可能性がある。

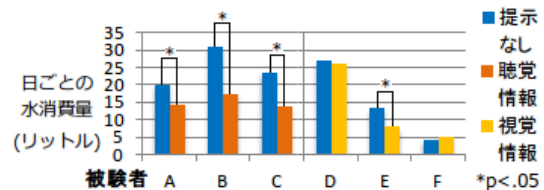


図 5 私的な場における節水促進システムの実験結果

5. まとめ

提案したトリガーモデルと暗示的の情報提示モデルに、省資源化効果があることを確認した。今後も、様々な環境下でのモデル検証が必要であると考えている。

参考文献

- [1] Ajzen, I. The theory planned behavior. in Organizational Behavior and Human Decision Processes, pp.179-211, 1991.
- [2] Fogg, B.J. A behavior model for persuasive design. in Proc. of Persuasive '06, 2006.
- [3] Froehlich, J. et al. The Design of Eco-Feedback Technology. in Proc. of CHI '10, pp.1999-2008, 2010.
- [4] Gaver, W. The SonicFinder: An Interface That Uses Auditory Icons. in Proc. of HCI Vol4, pp.67-94, 1989.
- [5] Kuznetsov, S. et al. UpStream: Motivating Water Conservation with Low-Cost Water Flow Sensing and Persuasive Displays. in Proc. of CHI '10, pp.1851-1860, 2010.
- [6] 加賀爪, 他 “冷蔵庫利用時の無駄遣い行動を反映した省資源行動促進システムの評価”, 第 75 回情報処理学会全国大会, pp.219-221, 2013.