

宅内での適切な音声情報提示タイミング推定モデルの検討

藤本 雄一郎[†] 小森 光月[†] 徐 建鋒[‡] 田坂 和之[‡] 柳原 広昌[‡] 藤田 欣也[‡]

東京農工大学大学院工学研究院[†] KDDI 総合研究所[‡]

1. はじめに

スマートスピーカなどの音声を介した情報提供システムが一般家庭に普及しつつある。しかし、これらのシステムによる情報提供は、ユーザの生活行動を阻害しないように、現在は受動的なサービス提供に留まっている。ここで、外部観測可能な情報やユーザの生活パターンから、ユーザの活動を阻害しないタイミングをシステムが自動推定できれば、プッシュ型の情報提供が可能となると考えられる。そこで本研究では、適切な情報提示タイミングの自動推定に向けて、主婦を対象としたアンケートにより、宅内での各種生活行動時の情報提供許容度を調査した。さらにその結果を基に、通知タイミングを推定するモデルについて検討した。

2. 関連研究と本研究の着想・仮説

システムによる情報提示タイミングの適切性は、主にスマートフォン(以下スマホ)での広告提示を対象に、近年盛んに研究されている。Pielotらは数百人のスマホユーザに対して様々なタイミングで通知を行い、8万個の通知に関する操作やセンサ情報を基に、ユーザが通知を見やすいタイミングの推定手法を提案した[1]。

一方、オフィス環境においては、作業の切れ目に認知負荷が低下することが指摘されており[2]、われわれも、ユーザが通知を許容しやすいタイミングを自動推定してメール配信するシステムを開発してきた[3]。宅内においても同様に、様々な生活活動が終了したタイミングは、通知の受容度が高くなるものと予想される。そこで本研究では、まず、仮説の妥当性や影響要因をアンケートによって検討した。

3. 情報提示許容度と在室者の活動の関連性

3.1 アンケート調査の概要

宅内での活動時間が長いと考えられる主婦 16名(専業またはパートタイム)を対象に、リビングルームにおいて、情報機器が様々なタイミングで情報通知した場合を想定し、それぞれの

通知に対する許容度を回答させた。機器はディスプレイと音声インタフェースを有し、1)文字表示、2)文字表示+単発音、3)音声、の3種類の方法で通知されるものとした。

回答に際しては、通知では広告の概要のみが提供され、詳細情報はスマホやテレビで確認するものと想定させた。そうして、指示したタイミングでの通知の許容度を、

- :邪魔とは感じない。詳細を即時確認する
- △:邪魔とは感じないが詳細は即時確認しない、
- ×:邪魔に感じる

の3通りで回答させた。調査する通知タイミングは61種類とした。以下に例を示す。

- ・昼間リビングルームに掃除機をかけ終えた時
- ・夕食後テレビでバラエティ番組を見ている時

3.2 アンケート結果

3種類の通知方法に対する許容度を、図1(a)に示す。すぐに詳しい内容を確認する○の割合は、どの通知方法でも全体的に低く、音声では9%であった。逆に邪魔と感じる比率(×)は、文字19%、文字+音の37%に対して、音声は59%と高く、音声による能動的な情報提示はユーザに阻害感を与えるリスクが高いことが示唆された。すなわち、アクティブな音声通知は、そのタイミングを特に慎重に選択する必要があると言える。

ここで、音声通知に限定すると、他の家族の在室が想定される状況に対する設問では、○3%(×78%)と特に阻害度が高かった。そこで、一人在室時の設問に限定し、それぞれの行動の完了の程度(途中か終了時か)と、許容度の関係をまとめたものを図1(b)に示す。

行動中の○が6%である一方、終了時は28%と相

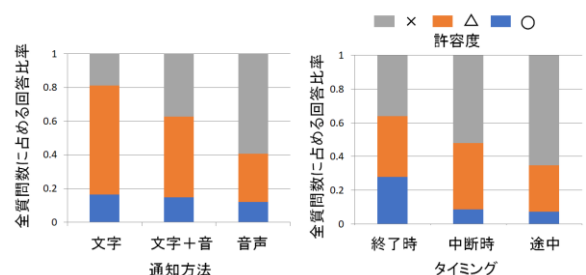


図1 各設問に対する通知許容度
(a)通知方法による違い(全体) (b)通知タイミングによる違い(一人行動・音声通知時)

Preliminary Study on Modeling Opportune Time for Proactive Auditory Information Service

[†]Yuichiro Fujimoto, [†]Mitsuki Komori, [‡]Jianfeng Xu,

[‡]Kazuyuki Tasaka, [‡]Hiromasa Yanagihara, [†]Kinya Fujita

[†]Graduate School of Tokyo University of Agriculture and Technology

[‡]KDDI Research, Inc.

対的に高い値を示した。しかし、行動終了時でも、依然として4割弱は×であった。そこで、終了時の設問を、終了した活動の後に続けて何か別の行動が想定される設問（出かける前の化粧の終了など）と、とそうでない設問に分けた。その結果、前者の○の比率13%(×42%)に対して、後者は49%(×24%)と高い受容度を示した。このことから、家事等の一つの作業が一段落しただけでなく、その後に続く作業が無く休憩可能な状況においてのみ心的な余裕が生まれ、許容度が高くなる可能性が示唆された。

4. 情報提示タイミング推定モデル

4.1 基本概念

システムが情報提示に適したタイミングを推定するためには、ユーザの活動やその遷移を検出する必要がある。しかし、リビングルームにおける多様な活動を高精度で認識することは困難である。そこで本研究では、比較的単純な観測情報の変化から、ユーザの活動の切り替わりを近似的に検出する方法を考える。例えば、環境中の音声途切れた時は、電話等による会話終了時やTVやラジオを聴き終わって消した時と推測できる。また、長時間の不在の後で帰宅した時は、行動の明らかな切れ目と考えられる。

さらに、アンケート結果から、活動が遷移しただけでなく、その後にすべきことがなく休憩可能であることの重要性が示唆された。そこで我々は、(1)過去に行っていた活動が終了したと推定されることと、(2)現在は休憩可能なリラックスした状態にある、すなわち何らかの活動を集中して行っていないと推定されること、の2つを通知可能なタイミングの判定条件とするモデルを考えた。図2に、活動状態の遷移と通知可能なタイミングの関係を示す。実線の矢印は、通知が受容させる可能性が高い活動遷移タイミングを表す。

4.2 着目する指標

ここで課題になるのは、システムによる活動遷移の検出と、現在の状態の判定である。

(1)活動遷移の検出：外出からの帰宅後と同様に、同じ部屋内でも、ある位置に一定時間滞在し、別の位置に移動したタイミングは、別の行動に遷移した可能性が高いと考えられる。また、身体姿勢の大きな変化(立位、座位、臥位)も行動の種類や集中に大きく関連していると想定される。例えば、座位から臥位に変化した時は、仮に同一行動中でも集中が弛緩した瞬間である可能性が高いと予想される。

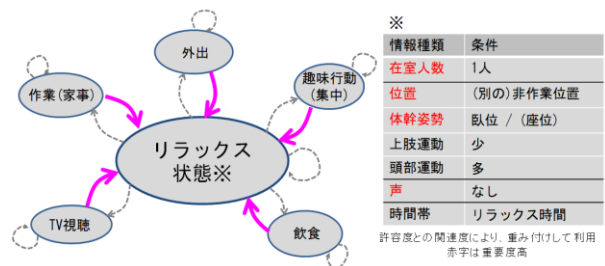


図2 情報通知タイミング推定モデル
(実線矢印の遷移を検出して通知)

(2)現在状態の判定：アンケート結果から、室内には他の家族がいないことが望まれる。また、立って移動している時は何らかの家事中である可能性が高いため、座位や臥位、特に後者が望ましいと推測される。一方、上肢が頻りに動く時は、食事や各種作業などの活動時が多く、望ましくないと考えられる。逆に、頭部が一定方向を向いて動きが少ない場合は、何らかの対象に注意を集中させている場合が含まれるため、頭部に動きがある時の方が望ましいと考えられる。

以上から、人の位置や移動、体幹姿勢、上肢位置姿勢、頭部方向に加えて音声情報を検出することによって、近似的に適切な通知タイミングの推定が実現されるものと考えられる。

一方で、アンケート結果は、一つの活動の終了だけでなく次にすべき活動がない状態が望ましいと示唆している。そのため、生活パターンを事前調査して時間帯ごとの休憩可能性を利用するなど、より推定精度を高める方法の検討が望まれる。

5. まとめ

本研究では、主婦へのアンケート結果を基に、宅内における音声での情報提示に適切なタイミングを推定するモデルの検討を行った。今後は、簡易システムを用いた実環境実験により、モデルや推定指標の妥当性を検証し受容可能な音声通知の実現につなげる計画である。

参考文献

- [1] M. Pielot et al., Beyond interruptibility: predicting opportune moments to engage mobile phone users, Proceedings of UbiComp'17, 2017.
- [2] S. T. Iqbal, and B. P. Bailey, Investigating the effectiveness of mental workload as a predictor of opportune moments for interruption, Proceedings of the ACM CHI, pp.1489-1492, 2005.
- [3] Y. Kobayashi et al., Automatic delivery timing control of incoming email based on user interruptibility, Proceedings of the ACM CHI Extended Abstract pp.1779-1784, 2015.