

書き置き風メッセージによる架空の同居人の雰囲気演出

Creation of Atmosphere of a Fictional Roommate by Leaving a Note with “I did it for you” Messages

高島 愛理 尾関 基行 村山 加奈子 岡 夏樹
 Eri Takashima Motoyuki Ozeki Kanako Murayama Natsuki Oka

京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科
 Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

A variety of agents, such as communication robots, pet robots, or anthropomorphic agents, has been developed for people who feel lonely living alone. As another approach we propose a simple idea of leaving a note with “I did it for you” messages for automatic treatments of home electric appliances. Comparing e-mail notification, which is real-time communication, it takes some time before the user reads the note. We expect that *the blank time* and the electric appliances finishing their works let the user imagine atmosphere of a fictional roommate and feel less lonely. We confirm this hypothesis through the Wizard-of-Oz experiment with 12 subjects and the result shows our idea can reduce the lonely feeling.

1. はじめに

誰もいない家に一人帰ってきたとき、テーブルの上に家族や恋人からの書き置きがあると、単にメッセージを受け取ったというだけでなく、なんとなくホッとした気持ちになる。携帯電話やスマホを使えばほとんどリアルタイムにメッセージを受け取ることができるが、そういった通知方法からは、書き置きを見たときのようなあの安心感は得られない。それは文字や挿し絵が手書きだからという理由もあるだろうが、「自分が居ない間に、誰かがその場所に居た」という印象を書き置きが与えることも大きな要因だと我々は考えている。ある場所で生じた自分へのメッセージがリアルタイムには届かず、その場所に行って初めて知られるという情報伝達の構造が、そのメッセージを受け取った瞬間に「その場所で過ぎていった時間」を想起させ、そこに存在した誰かのことを空想させる。

我々は、この“書き置き”というメディアがもたらす安心感を、書き置きを残してくれる家族や恋人のいない一人暮らしの人にも提供できるのではないかと考えた。例えば、自宅の家電やAV機器などから自動で送られてくる通知メッセージ（予約処理の完了通知など）を書き置き風にして知らせることにより、「自分が家に居ない間に誰かがやっておいてくれた」という雰囲気を演出することはできないだろうか（図1）。最近の家電やAV機器は、メールやスマートフォンアプリによってリアルタイムにユーザに通知できるようになってきた。その情報を敢えてリアルタイムに伝えず、ユーザが家に帰ったときに、書き置きを通して伝えるのである。この方法は、ユーザが外出中のときだけでなく、眠っている間にも使える。もちろん、ユーザは、自分で家電の予約設定をしたことは知っている。その上で、書き置きに残された「やっておいたよ」というメッセージによって、そういう気分させるというのがポイントである。

一人暮らしの寂しさを軽減するためにペットロボットを置いたり家電を擬人化したりといったアプローチもあるが、エージェントが姿形を持つことによって、その心や意図性をうまく演出できることもあれば、所詮は嘘であり作り物であるという印象を強めてしまう結果にもなりかねない。ペットロボットは



図1: 書き置き風通知のアイデア

お年寄りには受け入れられている [加納 09] が、若者や中年層に意図スタンス^{*1}で相手をしてもらうには生物的/人間的なリアリティが足りない。外観や動きのリアリティは向上しつつある [渡辺 01][加藤 11][石井 13] が、一般に普及させるにはまだコストがかかりすぎる。この種のリアリティの代わりに“萌え”を取り入れることで一部の層には相手してもらえそうだが、一般受けするとは言い難い。

それに対して我々のアプローチではエージェントの姿形を定義しない。書き置きにメッセージを残した存在がどのような姿形をしているかはユーザの想像に任せている。架空の恋人や生き物を空想してもよいし、実在する誰かが来てくれたと想像してもよい。トイ・ストーリーのようにお気に入りの人形が自分に隠れて動いていると想像すれば、エージェントの姿形に関する好みの問題は解決する。もちろん、この方法とペットロボットなどの既存のエージェントを併用することも可能である。

我々は、このアイデアが期待どおりに機能するか（「架空の同居人が存在する」という雰囲気を演出できるか）について、実際に一人暮らしをしている3人の実験協力者を集めて調べた結果を [高島 14] で報告した。本稿では、この実験を継続し、実験協力者を12人に増やした結果を報告する。また、“書き

*1 相手が意図(心)を持った存在であるとする心的態度 [Gamez 09].

連絡先: 〒 606-8585 京都市左京区松ヶ崎橋上町 1

京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 情報工学専攻
インタラクティブ知能研究室, takashima@ii.is.kit.ac.jp

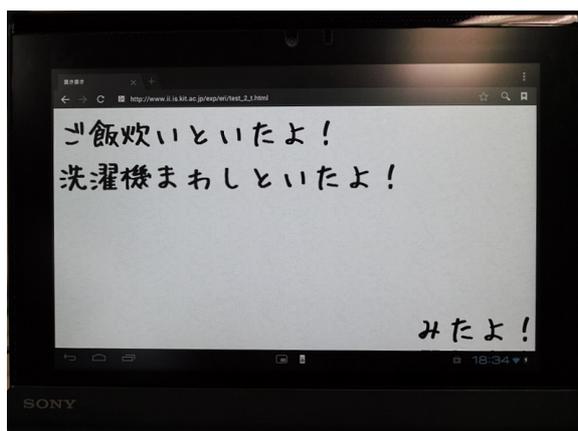


図 2: 書き置き風メッセージの例

置き”を発展させた“伝言ボード”というメディア形態を取りあげ、複数の人と情報機器をつなぐ新しいコミュニケーションの可能性について今後の展望を述べる。

2. 実験手順

家電の完了メッセージを“書き置き”として伝えることで、本当にユーザの寂しさを軽減したり、架空の同居人を想像させることができるかを調べるため、Wizard of Oz 法による実験を行った。

提案手法では、書き置きメディアとして 10 インチのタブレット端末 (iPad と Sony Tablet S) を使用した。タブレット端末には、指定のウェブページを常に表示しておき、家電のタイマー設定時刻 (処理の完了時刻) が過ぎると、図 2 に示した例のように、まるで誰かが家電を操作して用事を済ませたかのような文章を表示する (「ご飯炊いといたよ!」「洗濯機回しておいたよ!」など)。フォントには手書き風の「ふい字」を使用した。将来的には、家電から情報を直接受信するようにシステムを構築する必要があるが、今回の実験ではタブレット端末からユーザに種々の情報を入力してもらった。

本実験の比較対象として、最も典型的なメッセージ通知方法と考えられる「携帯電話やスマートフォンへのメール通知」を選んだ (図 3)。メールの件名は「完了通知」とし、本文を「18:00 炊飯完了しました。」というように、予約しておいた家電の作業が完了したことを簡潔に通知する*2。提案手法とは「言葉の表現」が異なるため要因の切り分けが難しくなるが、他にも「デバイスの違い」や「通知タイミングの違い」、「通知されたときの周辺状況の違い」といった多くの要因が絡んでいる実験であり、どの要因が効いているかを一つずつ調べていくには時間がかかる。よって本研究では、まず、最も典型的なメッセージ通知方法であるメール通知を言文も典型的なままにして比較し、提案手法に効果が見られるようであれば、個々の要因について調べていく方法を取った。

実験協力者として、20 歳～24 歳の大学生と大学院生、社会人の 12 名 (男性 6 名、女性 6 名) に参加してもらった。実験期間は、提案手法と比較手法 (携帯電話・スマートフォンへのメール通知) とともに 3 日間とし、順番は実験協力者毎に変更してカウンタバランスをとった。各実験の終了後、「寂しさは

*2 今回はメール通知と比較したが、スマートフォンアプリのプッシュ型通知もリアルタイムに通知されるという意味ではメール通知と同じカテゴリに属する。

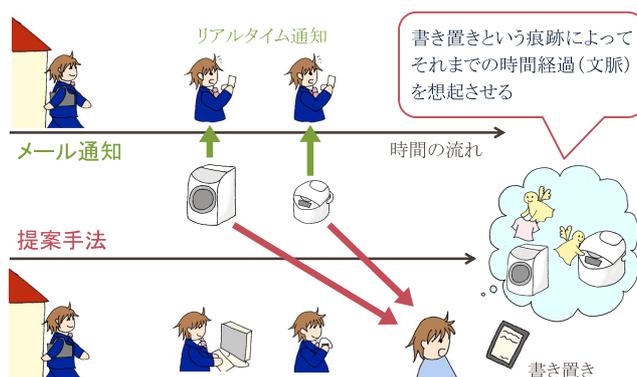


図 3: メール通知と提案手法の比較

Agency に関するアンケート項目:

物事を記憶することがどの程度できると思いますか?
 前もって計画することがどの程度できると思いますか?
 意図的に行動することがどの程度できると思いますか?
 善と悪の判断をどの程度できると思いますか?
 意識をどの程度持っていると思いますか?
 決定を下すことがどの程度できると思いますか?
 自制することがどの程度できると思いますか?

Experience に関するアンケート項目:

幸せを感じる事がどの程度できると思いますか?
 喜びを感じる事がどの程度できると思いますか?
 戸惑いを感じる事がどの程度できると思いますか?
 空腹を感じる事がどの程度できると思いますか?
 感謝を感じる事がどの程度できると思いますか?
 痛みを感じる事がどの程度できると思いますか?
 恐怖を感じる事がどの程度できると思いますか?

図 4: Agency と Experience に関するアンケート項目 (実際には順番をランダムに入れ替えて呈示する)

和らいだか」、「商品化されたら使用したいと思うか」、及び、メッセージの送り主に対する Agency と Experience に関する質問 [Gray 07][海野 13] にそれぞれ 7 件法で回答してもらった。Agency と Experience に関する質問は、Wegner らが人や植物、虫、神、ロボット、検索システムなどを対象として、それらがどの程度の自律性を持ち (Agency)、経験を感じることができるか (Experience)、つまり心を持っているかを感じるかを調べる研究 [Wegner 14] で使われているもので、図 4 に挙げた質問を並べ替えたものを使用した。

実験期間中、一人暮らしの実験協力者が持っている家電をタイマー設定で使ってもらい、タイマー設定と同時に、その完了時刻と実験協力者の帰宅予定時刻 (もしくは起床予定時刻) をタブレット端末から登録してもらった。実験者はその情報を元に、提案手法を試している実験協力者には「やっていたよ」メッセージを帰宅 (起床) 時間までにタブレット端末に表示*3し、メール通知を試している実験協力者には各家電のタイマー処理の完了時刻毎に通知メッセージを携帯電話 (スマートフォン) のメールアドレスに送る。実験協力者にはこの生活を 3 日間続けてもらった後、前述のアンケートに回答してもらった。

*3 ウェブページを更新した上で、タブレット端末のブラウザにリロード命令を送る。

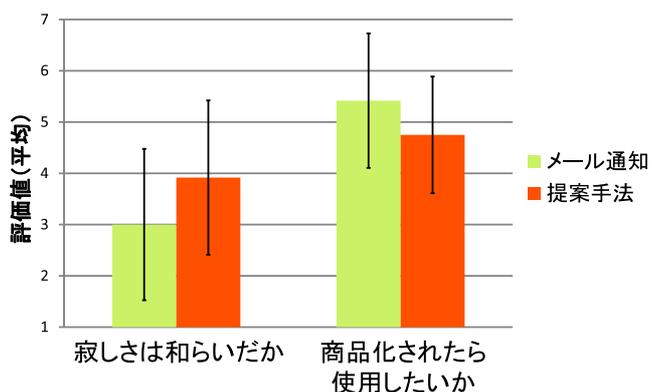


図 5: アンケート結果

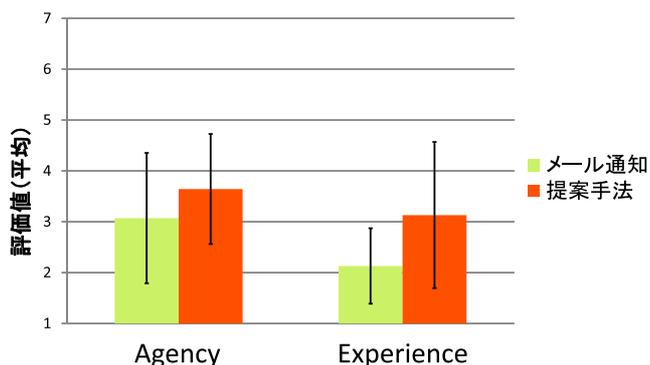


図 6: Agency と Experience に関する結果

3. 実験結果

まず、「寂しさは和らいだか」についてのアンケート結果を図 5 左に示す。メール通知に比べて、提案手法のほうが寂しさを軽減することができた ($t(11)=-3.53, p=0.005$, 効果量 $=0.73$)。自由記述において、「書き置きがあることでぬくもりを感じた」、「提案手法から携帯メールに実験が変わった際に寂しさを覚えた」、「書き置きの言葉とフォントに温かみがあった」という回答が得られた。今回の結果からは「書き置き」のこういった要素が寂しさ軽減につながったのか明確に切り分けできないが、家電の処理完了メッセージの呈示方法をこのように少し工夫するだけで一定の効果が得られることを示すことができた。

次に、「商品化されたら使用したいと思うか」についてのアンケート結果を図 5 右に示す。先ほどの結果とは逆転し、提案手法よりもメール通知のほうが良い傾向 ($t(11)=2.00, p=0.071$, 効果量 $=0.52$) がみられ、寂しさが和らぐことが「使用したい理由」には直結しないことがわかった。自由記述に「外出している間にも家電の状態がわかるため便利であった」といった回答が複数あったことから、タイマー設定のリマインダとしての便利さが強い印象を与えたと考えられる。我々としては家電から完了メッセージが逐一届くと煩わしく感じるだろうと予想していたが、今回は実験期間が 3 日間と短かった上、実験協力者の多くが家電を 1 台しかタイマー設定しなかったことから煩わしさを感じにくかったと推測される。また、一人暮らしをしているからといって常に寂しいわけでもなく、タイミングにも強く依存してしまう。以上のことから、より長い実験期間を設けて、普段どおりの生活の中で使用してもらおう必要がある。

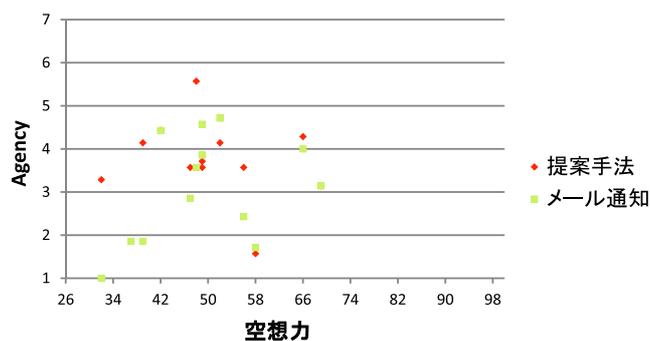


図 7: Agency と空想力の関係性

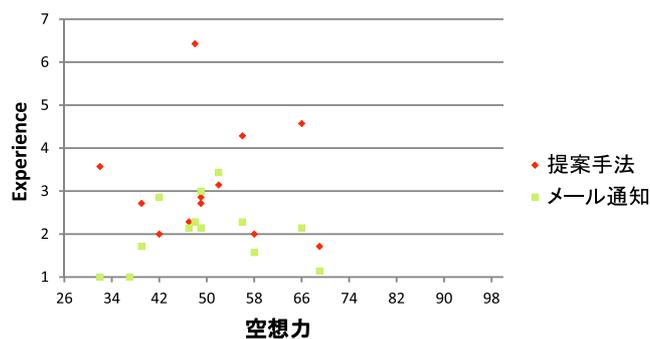


図 8: Experience と空想力の関係性

続いて、メッセージの送り主の印象 (Agency と Experience) に関するアンケート結果を図 6 に示す。Agency・Experience とともに提案手法のほうがメール通知よりも高い評価 (つまり“人”に近い評価) を得た。Agency では有意傾向 ($t(11)=-1.96, p=0.075$, 効果量 $=0.51$)、Experience では 5%水準での有意差 ($t(11)=-2.34, p=0.039$, 効果量 $=0.58$) がみられた。メッセージの送り主の雰囲気として、メール通知よりは心を持った存在をイメージしてもらえたといえる。しかし、Wegner らが Web 上で行っている研究 [Wegner 14] (現時点で約 7500 人分の平均) では、大人の健常者は Agency が 3.5~4、Experience が 5~6 という値になっており、提案手法の Agency は妥当な値を示しているものの、Experience (3 あたり) は虫や胎児に近い値となっている。

各実験協力者の空想力と Agency・Experience の関係をプロットしたグラフを図 7 と図 8 にそれぞれに示す。横軸は空想力を調べるアンケート [岡田 04] から得た値であり、大きいほど空想力が強い。空想力が大きい実験協力者ほど Agency・Experience の値も大きくなることを予想したが、いずれの場合も右肩上がりのグラフにはならなかった (提案手法に関する空想力との相関係数: Agency $=-0.01$, Experience $=0.13$)。なお、「寂しさは和らいだか」と「商品化したら使用したいか」についても空想力との関係を調べたが、前者には相関は見られず、後者については若干であるが負の相関が見られた (提案手法 $=-0.34$, メール通知 $=-0.55$)。つまり、空想力が低い (現実的) な実験協力者ほど商品化されたら使用したいと回答したことになり、空想力の強い人に有効だろうと考えていた我々の思惑は外れてしまった。

また本実験では、「通知を送ってきたのはどういう存在だと思いますか」という自由記述アンケートに対しては、「プログラム」や「システム」という回答が多かった。このアンケートに対しては「(架空の)恋人」や「妖精さん」といった回答を

期待していたが、我々の期待したようには実験協力者が“その気”になってくれなかったことは確かである。今回の実験では作業手順を淡々と説明したのみで、実験協力者の想像を掻き立てるようなインストラクションは一切行わなかった。その結果、多くの実験協力者は本実験を単に「通知デバイスの違いを調べる実験」と把握していたと考えられ、頭から「架空の同居人」ということに思いが至らなかった可能性が高い。本研究の狙いとしては、そういったインストラクションをしなくても自然に同居人の存在が浮かんでしまうことを期待したが、この点についてはもっと演出の工夫が必要である。

4. 今後の展開 ～ 書き置きから伝言ボードへ

ここまで本稿では、家電からのメッセージを書き置きという形でユーザに伝えることで、1人の架空の同居人を想像させるというアイデアを提案してきた。これは1対1かつ単方向の情報伝達であった。今後の展開として、このアイデアを複数の人と架空の同居人からの双方向の書き込みにも拡張した“伝言ボード”に発展させることを計画している^{*4}。

具体的には、13~21インチの大型タブレット端末を使用して次の機能を実装する。

- 家電からの通知メッセージを手書き風にして表示
- 書かれているメッセージに関連するインターネット情報を手書き風に加工して表示
- 遠隔地にいる家族や友人からのメッセージの表示
- 他のメッセージに対するユーザからの返答メッセージの入力
- メッセージの手動消去、古いメッセージの自動消去
- メッセージの更新や自動消去は、ユーザが伝言ボードの前を長時間離れたときのみ行う

最後の項目は“書き置き”と同じく、「自分が不在の時に誰かがそこにいてメッセージを書いた」という雰囲気演出するためのものであり、敢えてリアルタイムのやりとりにはしないことで、ある種の新しいコミュニケーションスタイルが生まれることを期待している。また、書き置きシステムに比べて表示する情報を大幅に増やしている。擬人化された複数のエージェントが伝言ボードにメッセージを書き込み、伝言ボード(の一部)のメッセージを見た家族や友人がメッセージを書き込むこともできる。更に、それらのメッセージに関連する情報をインターネットから自動検索して手書き風にして書き込む。

このように設計することで、ユーザが不在にしている間に、自分の書いたコメントや自分の生活に関する様々なやりとりが伝言ボード上で展開される。電子黒板やクラウド経由のグループウェアではリアルタイムに他人とインタラクションできるものが多く存在するが、この伝言ボードシステムでは、ユーザがメッセージを読んだり、コメントを書いたり、不要なものを消したりしている間はコミュニケーションは進展しない。自分が居ない間にみんなが色々書き込んだメッセージを静かに眺めるといって、従来のグループウェアとはまた違った独特の雰囲気と安らぎがそこに生まれると我々は期待している。

*4 Google 画像検索で調べたところ、「伝言板」というと駅などにある黒板が多くヒットし、家庭で使う小型のホワイトボードは「伝言ボード」で多くヒットした。

5. まとめ

本稿では、家電のタイマー処理の完了メッセージを“書き置き”という形で伝えることで、ユーザに架空の同居人の存在を想起させ、一人暮らしの寂しさを軽減するというアイデアを提案した。Wizard-of-Oz法で行なった評価実験では、携帯電話やスマートフォンへのメール通知に比べて、提案手法のほうが寂しさが軽減されるという結果が得られた。しかし、メッセージの送り主に対する Experience の評価は無生物に対する評価と近く、リアリティのある同居人を想起させることには失敗した。この点については実験協力者間の差が大きく、今回の実験の演出では不十分であることがわかった。

今後の予定として、まず、インストラクションやメッセージの内容(書き方)を変えることによって、架空の同居人のリアリティを向上させることができないか調べていく。他にも、ユーザが在室中に背後を歩き回るような足音を鳴らす[板垣 06]など、ちょっとした音や空気の動きといった演出によって誰か(何か)が存在する雰囲気を出すとといった工夫を加えることも考えられる。また、前章で述べた“伝言ボード”を構築して、複数の人やエージェントたちとの新しい伝言コミュニケーションを設計し、一人暮らしのユーザの寂しさをより軽減する雰囲気コントロールの可能性を探っていきたい。

参考文献

- [Gamez 09] Gamez, D. and Aleksander, I.: Taking a Mental Stance Towards Artificial Systems, *AAAI Fall Symposium*, pp. 56-61 (2009)
- [Gray 07] Gray, H. M., Gray, K., and Wegner, D.: Dimensions of Mind Perception, *Science*, Vol. 315, p. 619 (2007)
- [Wegner 14] Wegner, D. M.: Mind Survey, <https://research.wjh.harvard.edu/mind/agency/> (2014)
- [岡田 04] 岡田 斉, 松岡 和生, 轟 知佳: 質問紙による空想傾向の測定, *人間科学研究*, Vol. 26, pp. 153-161 (2004)
- [加藤 11] 加藤 純一, 山崎 洋一, 元木 誠, 廣田 薫: ディフォルメした外観を有する眼球ロボットによる一般化した存在感の表出, *HAI シンポジウム 2011*, I-2A-5 (2011)
- [加納 09] 加納 政芳, 安藤 照朗, 清水 太郎: 赤ちゃん人形ロボット Babyloid の身体性と人の感性によるインタラクションデザイン, *HAI シンポジウム 2009*, 1B-4 (2009)
- [海野 13] 海野 真史, 伊藤 友一, 川口 潤: 人工的エージェントに対する心の知覚, *2013 年度日本認知科学会第 30 回大会*, pp. 438-443 (2013)
- [高島 14] 高島 愛理, 尾関 基行, 村山 加奈子, 岡 夏樹: Do-sei さん: 「やっておいたよ」メッセージの書き置きによる架空エージェントの存在感演出, *インタラクション 2014*, A1-4 (2014)
- [石井 13] 石井 カルロス 寿憲, 劉 超然, 石黒 浩, 萩田 紀博: 遠隔存在感ロボットのためのフォルマントによる口唇動作生成手法, *日本ロボット学会誌*, Vol. 31, No. 4, pp. 401-408 (2013)
- [渡辺 01] 渡辺 富夫, 荻久保 雅道, 石井 裕: 身体的バーチャルコミュニケーションシステムにおける呼吸の視覚化と評価, *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol. 3, No. 4, pp. 319-326 (2001)
- [板垣 06] 板垣 祐作, 小川 浩平, 小野 哲雄: エージェントの存在感によるインタラクション 音を用いた存在感の創出, *HAI シンポジウム 2006*, 1E-3 (2006)