

ユーザの行動を誘発するロボットとその関係性

-シニア向け支援システムの開発を事例として-

長田 純一*¹ 山口 智治*² 笹間 亮平*² 山田 敬嗣*²
Junichi Osada Tomoharu Yamaguchi Ryouhei Sasama Keiji Yamada

*¹ NECデザイン&プロモーション株式会社
NEC Design & Promotion, .Ltd.

*² 日本電気株式会社
NEC Corporation

This paper presents interesting findings and strategies for interaction design of a health support system for seniors. The system consists of a pedometer, a terminal with touch screen and a communication robot. Users can touch buttons on the screen and data of the pedometer as inputs. Speech from the robot and text messages on screen is used for output. Because of bringing a robot as a part of the system, this system requires new features beyond existing standards of usability and accessibility. Thus, the authors redefined three key features; a) natural, b) user friendly, and c) enjoyable for a development strategy of the interaction design with a communication robot.

1. はじめに

近年、家庭や公共施設等で人と直接コミュニケーションするロボットの研究開発が盛んに行われ、託児所や高齢者介護施設、ショッピングモールや受付など、様々なフィールドにおいて実証実験が行われているが、その多くは、これらロボットの存在意義や価値を見出すことに苦戦しているのが現実である。

筆者らは、研究活動の一環として、コミュニケーションロボットを用いて、高齢者の活動を活性化させるためのシステムを開発した。近年、高齢者と近所の人たちとの交流の弱まりや、地域活動へ参加していない高齢者が増えている事が問題視されており[1]、この問題に取り組むものである。システム開発では、ユーザである高齢者の特性を配慮しつつ、毎日飽きずに使い続けてもらうことが求められ「使いやすさ」と「楽しさ」の2つの側面が求められた。

本稿では、その開発の中で考察された、コミュニケーションロボットを用いることによる有効性と、そのための効果的な設計要素について報告する。

2. システム概要

本システムは、図1のように、歩数計、血圧計、体重計、タッチスクリーンをついたターミナル端末、コミュニケーションロボットパペロ(PaPeRo)で構成している。システムへの入力は、歩数計の情報とタッチスクリーン上に表示されるボタンの操作である。歩数計の情報を読み取るセンサーがターミナル端末に着いている。出力は、PaPeRo による発話と、発話の文字情報がスクリーンに表示される。



図1. シニア向け健康促進システム

連絡先: 長田純一, NEC デザイン&プロモーション株式会社デザイン事業本部, 川崎市中原区下沼部 1753, j-osada@necdp.nec.co.jp

主なアプリケーションは大きく、歩数計の情報と血圧計、体重計の情報からの「健康チェック」、地域のイベントなどの「お知らせ」、被験者間での音声メッセージを行うための「伝言」の3つである。

使用方法は、ユーザが歩数計をターミナル端末のセンサーにタッチするか、スクリーン上のボタンを押すことでシステムが起動する。システムは起動方法や押されたボタンによって、シナリオフローを決定し、PaPeRo が発話でガイドしながらタスクを遂行する(図2)。タスクのフローは設計の段階で開発者がそれぞれ優先すべきと考えた順番である[2]。

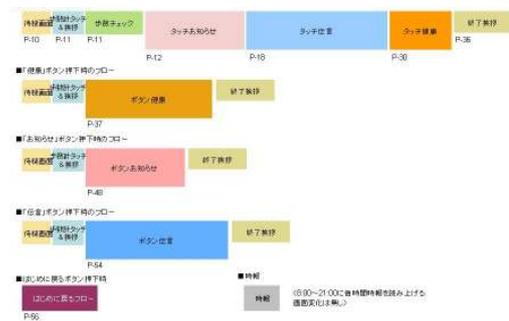


図2. 本システムにおけるタスクフロー

3. インタラクションデザインの前提条件

本システムはシニア層を対象とし、外出など活動を促進し健康支援することが目的で、長く飽きずに継続して使うことが必要である。そのためシニア層の特性に即した使いやすさに対する配慮と、飽きずに楽しめるための楽しさへの配慮の両方が必要とされた。

3.1 使いやすさに対する配慮

使いやすさに対する配慮とは、シニア層に即したアクセシビリティとユーザビリティのデザインである。加えて認知的負荷を軽減することも重要である。

(1) アクセシビリティへの配慮

GUI では、画面を構成する色、配置、表示文字の大きさはシニア層の特性を考慮しデザインした[3]。また表示される語句の表現も解り易い表現を優先して採用した(図3)。

PaPeRo の振る舞いは、通常の PaPeRo の持つイメージを保持しつつ、声色、発話、語句についてシニア層の特性を考慮してデザインしている。声色は、シニア層が聞き取りづらいとされる周波数帯を避け若干通常よりも低くし、発話速度は通常の PaPeRo よりも 15%遅くした。発話語句は GUI 同様に解り易く聞き取りやすい表現を採用した。



図3. GUIの一例

(2) ユーザビリティへの配慮

ユーザが操作できるボタンは、表示位置と形を統一するなど、画面はユーザビリティデザインに基づいて設計した[4].

PaPeRo の振る舞いにおけるユーザビリティ的配慮は、ユーザの操作をナビゲートする動作(選択するボタンが表示されている方を向くと、発話の前に効果音を入れて注意を促す、などである。また、単語と単語の間や文章の間の「間」をより細かくデザインすることで、より自然で聞き取りやすい発話を目指した他、重要な言葉についてはその前後に「間」をいれるだけでなく発話速度をさらに少し遅くするようにした。

(3) 認知的負荷の軽減

システムを自由に使うためにはメンタルモデルの構築が必要であるが、シニア層は、若者に比べてメンタルモデルの構築が難しい[5]。また、認知的負荷が大きいと、誤ったメンタルモデルを構築してしまう[5]。つまり、認知的負荷の軽減が重要な要素となる。このことから、本システムでは、システム側がインタラクションのイニシアティブをとり、ユーザはそのつど回答をしていくという設計にすることとした。それによって、構築すべくメンタルモデルがシンプルになり、その結果、認知的負荷が減ることを目指した。

3.2 楽しさへの配慮

「楽しさ」は、インタラクションの捉え方を「操作」から「楽しむ」へ変えることが目的である。それにより本システムを単なる道具ではなく、接すること自体に意味を見出し継続的に使ってもらうことを狙った。そのために構成要素として考えられた3点、すなわち対話的なインタラクション、意外性のある楽しさ、存在感(忘れられない)について述べる。

(1) 対話的なインタラクション

コミュニケーションロボットを用いることによる、対話的なインタラクションの有効性は、筆者らのこれまでの PaPeRo を使った様々な実証実験から検証されている[6]。そのため、本システムでは、インタラクションの主要なインタフェースとして PaPeRo を採用し、音声による情報提供や問いかけをするよう設計した。

(2) 意外性のある楽しさ

意外性とは、予想外のリアクションを行うものである。ここでは、漫才の手法を応用することを試みた。例えば、歩数計をタッチすること、そこで入力された歩数の距離を、例えば「奈良の大仏様10体分と同じくらい」というような意外性のあるメタファ発言を行う。これは、漫才の手法における「ねたふりと落ち」および「ナンセンス」という手法を組み合わせたものである[7].

(3) 存在感

長く継続的に使用してもらうためには、その存在を意識するような仕掛けが必要である。しかし、一方で通常の生活の邪魔にならないようにする必要もある。

つまり、定期的に生活の中で違和感のない存在感のアピールが必要である。ここでは、「時報」という機能に対し漫才要素(ナンセンス)で実施した[7]。様々な種類の時報の音がある中、「は」と時計」を採用したというということで「ナンセンス」を狙った。

4. 開発における考察

本システムでは、イニシアティブをシステムがとっている。そのため、ユーザは「制御されている」という印象を抱いてしまうことが予測され大きな課題である。これに対し、ユーザに認知的負荷をかけない事を前提とした上で「制御されている感を軽減する」ことが必要となる。さらにその上で、飽きずに継続して使ってもらうことを実現しなければならない。この問題に対して、我々は、以下2点を試みた。

4.1 制御されている印象の軽減

ロボット(エージェント)を用いることで、インタラクションを対話的にデザインする。それによりインタラクションを「操作」ではなく「対話」しているという印象になることを狙った。これはシステムに対し、インタラクションを「操作」から、それ自体が目的となるようにユーザの中での本システムの位置づけを変化させようという試みである。

4.2 「対話」価値の付与

PaPeRo の発話においては、漫才手法を応用したり、効果音を加えることで、楽しさの付与も行っている。これにより、操作である「対話」自体が、ユーザにとって有意義なひとつの価値(コンテンツ)として提供されることを狙ったものである。

5. 評価

本システムを、高齢者 10 名に使用してもらい、データ解析および参加者に対するアンケートを実施した(図4)。アンケートの結果によると、参加者全員が1日1回以上使用していた。また、ユーザの印象に関する質問では、過半数が本システムにおけるロボットの発話を「何度聞いても楽しい」と回答した[8].



図4. 実験の様子

6. まとめと今後の課題(人とロボットとのより良い関係構築のために)

コミュニケーションロボットをインタフェースとして高齢者の活動を活性化することを目的とした支援システムを開発した。ここでは、シニア層の特性に即した使いやすさに対する配慮と、飽きずに楽しめるための楽しさへの配慮の両立が必要とされた。

また、認知的負荷の軽減を必要とし、システムがインタラクションのイニシアティブをとる設計としたが、「制御されている感」という問題が生じることが予測された。これらの問題に対し、コミュニケーションロボットを用いることで、「操作」であるインタラクションを「対話」としてデザインすることがより自然に可能となり、インタラクション自体がユーザにとってひとつの価値のあるコンテンツとして提供できる可能性が考察された。それは、ユーザの機器に対するインタラクションの捉え方のモードを変化させることであり、これらの問題を解決するひとつの有効な方法と捉えることができた。逆の言い方をすれば、コミュニケーションロボットの役割が少し明確になったのかもしれない。

しかし、人とロボットとの関係性という意味では、まだまだ解明しなければならない事柄も多々明らかになった。今回の実験は数週間程度のものである。半年もしくは数年というスパンの中で関係性はどのように変化してゆくのか？、使い続けることと関係性構築はどのように関係しているのか？などである。また、実験中に訪問した際のやりとりやインタビューの中から、本システムのPaPeRo自体に親近感を持って接していた被験者とそうでない被験者がいたことも観察された。このような現象は、過去の様々な実証実験でも報告されており[9][10]、個人特性が影響している可能性があるというひとつの仮説が導かれている。

今後の課題は、この親近感を抱く心理的しくみの解明と、そういう人の個人特性に傾向がみられるのかということの解明することである。

参考文献

- [1] 内閣府: 高齢社会白書平成 19 年度, 第2節, 2007.
- [2] R. Sasama, T. Yamaguchi, and K. Yamada: An Experiment for Motivating Elderly People with Robot Guided Interaction, 14th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2011)(印刷中), 2011.
- [3] 国際ユニヴァーサルデザイン協議会: IAUD・UD マトリックス ユーザー情報集・事例集, 国際ユニヴァーサルデザイン協議会, 2010.
- [4] Jakob Nielsen: Usability Engineering, Morgan Kaufmann, San Franco, 1993.
- [5] 森亮太, 山岡俊樹: カードゲームを用いた高齢ユーザと製品とのインタラクションに関する実験的研究, デザイン学研究 Vol.55 No.2, pp19-28, 2008.
- [6] 長田純一: ロボットのデザインって何? -パーソナルロボット PaPeRo の開発現場から-, RSI November 2004 Vol. 22 No. 8, pp974-978, 2004.
- [7] ぜんじろう, 長田純一: 笑いのシステム解析 -笑いとはロボットでも可能か? -, エンタテインメントコンピューティング 2006 予稿集, 2006.
- [8] T. Yamaguchi, J. Osada, R. Sasama and K. Yamada: Encouraging Daily Healthcare Habit with Communication Robots, 14th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2011)(印刷中), 2011.

[9] 樫淵めぐみ, 長田純一, 他: ロボットと人間のコミュニケーションに関する研究(2)-愛・地球博での現場実験-, 日本心理学会第 70 回大会概要集, 2006.

[10] 伊藤俊樹, 長田純一, 他: ロボットに対する無意識レベルのイメージ-子供やアテンダントスタッフロー対象とした臨床心理的分析-, 情報処理学会 49 巻 1 号, 2008.