

# Fairy Agent: 現実の物体を擬人化したエージェントとの会話を通して行動を促す説得アプリケーション

吉井 章人<sup>1</sup> 中島 達夫<sup>1</sup>

**概要:** 説得 (persuasion) とは, 人の行動や態度のいずれかまたは両方の変化を目指す試みであり, インターネットの普及と共にコンピュータを利用した説得の研究が行われるようになった. また, エージェント (仮想キャラクタ) を用いることにより, 見た目や個性などの非言語によるメッセージと共にユーザに働きかけることで, 説得の効果を上げようとする試みも見られる. しかし, どのような手段においても, ユーザが目的の行動に関して問題があることに気がついていない場合, 説得に対して抵抗感を持たれる可能性がある. そこで本稿では, ユーザが目的の行動に関して興味を抱くことを促すアプリケーションとして Fairy Agent を提案する. 現実の物体を擬人化することでより愛着や親近感を与えることにより, ユーザ自身の意思によるインタラクションを促す. その設計指針をもとに開発した実験用アプリケーションを提案する. 更にアプリケーションを用いた評価と今後の方向性に言及する.

## 1. Introduction

説得 (persuasion) とは, 人の行動や態度のいずれかまたは両方の変化を目指す試み [2] であり, インターネットの普及と共にコンピュータを利用した説得 (Computers as Persuasive Technologies, captology) の研究が行われるようになった. 説得は, 運動や休息などの健康や, 省エネルギーなどの環境問題に関するものなど, 日常生活や社会生活の支援に応用することが可能である. スマートフォンなど, 日常生活で常に持ち運べる程度に小型の情報機器が普及したことで, ユーザはパーソナルコンピュータ (PC) と比べて少ない時間帯や場所の制約で, コンピュータから説得を受けることができる. 以降では, 「日常的に運動する」「電気をこまめに節約する」などといった説得の対象となる行動を「目的の行動」と表現する.

目的の行動を達成するまでの過程はモデル化されており, ユーザが説得に応じるかどうかは, ユーザが目的の行動にどの程度興味があるか, 現時点でどの程度達成できているかに影響される. 例えば, transtheoretical model というモデルでは, 人間の行動は 5 つあるいは 6 つのステージとして表される [6]. 特に, 前熟考期というステージでは, ユーザは目的の行動に関して問題があることに気がついておらず, また説得を拒絶される可能性があるとされる [6]. そのような場合, 説得の最初の段階として, 目的の行動に関する問題に興味を持ってもらうことから始めることが考えら

れる [6]. 例えば, ウォーキングをすることを目的の行動とすると, ウォーキングを続けることのメリットやウォーキング (運動) しないことのデメリットを, 会話を通して伝えるということが挙げられる.

また, エージェント (仮想キャラクタ) を用いることにより, 見た目や個性, ジェスチャなどの非言語によるメッセージと共にユーザに働きかけることで, 説得の効果を上げようとする試みも見られる. 例えば, Schulman らは表情やジェスチャを提示することができる仮想エージェントが, 運動することに関してユーザと会話をしてその印象や説得の効果について考察している [4]. エージェントは必ずしもキャラクタとしてコンピュータグラフィックスにより表現されるとは限らないが, 本論文においてはエージェントを「ある特定の見た目や個性を持ったもの」として扱う.

一方, 艦これ<sup>\*1</sup>のように, 現実世界における無生物や人間ではない生き物を, 擬人化したキャラクタが注目を集めている. このように, 本来であれば表情やジェスチャなどが全くあるいはほとんどないものを表現する手段として, 擬人化されたキャラクタを通して本来の物体とはなかったコミュニケーション手段を生み出し, その物体や関連知識へ意識を向けることができる可能性がある. しかし擬人化されたキャラクタは必ずしも現実世界の物体と位置的に近いとは限らない.

そこで本稿では, ユーザが目的の行動や物事に関して興味を抱くことを促すアプリケーションとして Fairy Agent

<sup>1</sup> Waseda University, Shinjuku, Tokyo, Japan

<sup>\*1</sup> <http://www.dmm.com/netgame/feature/kancolle.html>

を提案する。現実の物体をその場で擬人化することで、愛着や親近感を与えることで、ユーザ自身の意思によるインタラクションを促すことを目指す。以降では関連研究と設計指針を示し、その有効性に関して考察をおこなう。

将来課題としては、このアプリケーションをある特定の問題に応用するケーススタディを実施すること、マーカレス化や室内での位置取得などにより現実環境に変更を加えないようにする改善が挙げられる。

## 2. 関連研究

日常物にセンサを取り付けて観測し、観測データをもとにエージェントがユーザの日常生活を支援するという試みが存在する。例えば、梅本らはソーシャルネットワーキングサービスの Twitter を用いて冷蔵庫の利用状況をつぶやく家電エージェント [7] を提案している。食品の出し入れを、RFID タグを用いて管理しており、ユーザからの求めに応じて冷蔵庫の中身を Twitter でリプライしたり、賞味期限切れを通知したりする。

このシステムでは、ユーザは必ずしも冷蔵庫の近くになくとも冷蔵庫とコミュニケーションを取ることができるとともに、冷蔵庫を表現する視覚的なエージェントが存在しないという点で、Fairy Agent と異なっている。

また、Barakonyi らは、従来の AR アプリケーションにおいては物理世界に存在する物体と AR により提示されるエージェントとの関係に着目し、物理世界の物体を出入力デバイスとして連携することができる AR アプリケーションのフレームワーク [1] を提案している。このフレームワークでは、例えば仮想的なキャラクターが、現実世界にある物体の位置に合わせて登場し、その物体の説明をおこなうことができる。エージェントは現実世界の物体を考慮して振る舞い、小型のデバイスですぐに設定変更をおこなうことも可能である。

このフレームワークは、現実の物体の存在を意識したエージェントの提示をおこなっている点で Fairy Agent と概念が類似するが、Fairy Agent ではユーザとの会話と行動変化に着目しているという点で異なっている。

## 3. Fairy Agent

本節では、提案する Fairy Agent について説明をおこなう。

### 3.1 要求事項

Fairy Agent で実現されるべきこととして、下記の指針を設定した。

**R1:** エージェントとして表現された日常物との直感的なインタラクションを提供

Fairy Agent は、例えばマグカップやプリンタなどといった、日常にある物体とのインタラクションを実現する基盤

を提供する。Fairy Agent においてエージェントは PC のディスプレイなどに固定されず、日常にある物体それぞれにあたかも「生息」しているかのように登場する。

**R2:** ユーザに目的の行動に関する問題への気づきを提供

目的の行動に関わる事柄を現実世界の物体と関連づけることによって、ユーザに現実感を与える。ユーザには、現実世界の物体を擬人化したものとして、エージェントと会話をおこなえるようにする。

### 3.2 Fairy Agent のソフトウェアコンポーネント

Fairy Agent は、2つの部分に分けられる。ひとつはクライアントアプリケーションであり、もうひとつはコンテンツサーバである (図 1)。

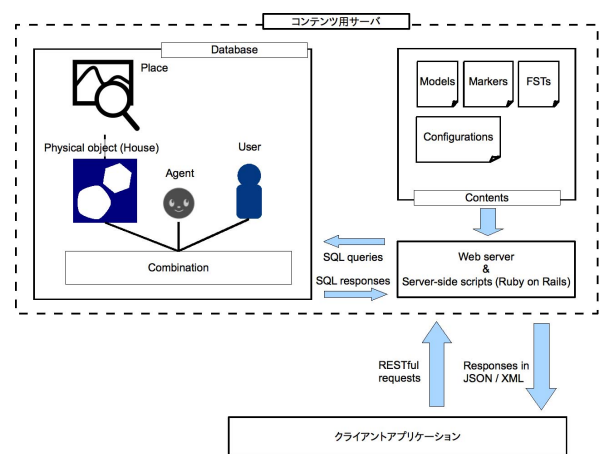


図 1 System Overview

#### 3.2.1 クライアントアプリケーション

ユーザはクライアントアプリケーションを通してエージェントとテキストベースの会話をおこなうことができる。エージェントは、AR により現実世界の映像に重ね合わされてユーザに提示される。エージェントと現実世界の物体との関連付けは画像マーカによりおこなう。以後では、現実世界に関連づけられたマーカをハウスと呼ぶこととする。

クライアントアプリケーションでカメラの視野にハウスが入ると、エージェントは 3D のキャラクターとしてそのハウス上に表示される。AR による提示は Metaio SDK\*2 を用いて開発されており、Apple iOS\*3 上で動作する。ただし、初めてマーカが視野に入ったときはマーカの場合にエージェントが「生息」していることを表す印を表示 (図 2a) し、ユーザがその印をタップしたときに初めてエージェントが表示されるようになっている。エージェントのモデルデータは Metaio SDK で利用できるファイル形式のひとつである MD2 形式を利用している。モデルのデータは MikuMikuDance (MMD)\*4 で使用される PMD 形式の

\*2 <http://www.metaio.com/sdk/>

\*3 <http://www.apple.com/jp/>

\*4 <http://www.geocities.jp/higuchuu4/>



(a) マーカに表示された印



(b) エージェントとの会話

図 2 Fairy Agent

ファイルをはじめ、既存のデータを MD2 形式に変換することにより利用できる。

会話機能はテキストベースでの会話を想定しており、図 2b のようにエージェント付近にダイアログとして表示される。ダイアログの位置はエージェントの付近に来るよう自動的に調整される。ダイアログが表示されている間には、ユーザは会話に対してボタンをタッチすることによって会話を先に進めることができる。

会話を含めたエージェントの動作の定義はスクリプトファイルによりおこなわれる。スクリプトファイルの解析と動作の制御は MMDAgent<sup>\*5</sup> のソースコードを移植することにより実現した。MMDAgent においては有限状態トランスデューサによりエージェントの挙動が実行される [3] が、Fairy Agent も同様の仕組みで処理がおこなわれる。エージェントの会話内容や体の動きなどの動作はスクリプトファイルを差し替えることによって変更することができる。

また、クライアントアプリケーションは動作にエージェントのモデルデータやマーカ画像 クライアントアプリケーションには必要なデータの全てが保存されている訳ではなく、コンテンツ用サーバから必要に応じてダウンロードされる。エージェントとハウスの組み合わせはユーザごとに変えられることを想定して設計をおこなっている。将来的にはユーザが物体を自分が好きなように擬人化することが可能である。

### 3.2.2 コンテンツ用サーバ

クライアントアプリケーションで利用される下記のデータは全てコンテンツ用サーバに保存されており、クライア

ントアプリケーションは、必要なファイルをあらかじめダウンロードしてからエージェントの探索を開始させる。

- エージェントのモデルデータ
- エージェントの動作定義スクリプト
- ハウスで利用されるマーカの画像データ

コンテンツ用サーバはクライアントアプリケーションからの HTTP リクエストを受け取り、必要なデータを JSON 形式で返送する。

## 4. 第一段階の評価実験

最初の段階の実験としてユーザがエージェントと実世界の物体の関連を感じているかどうかを検証する。評価に先立ち、次の仮説を立てた。実験では、Fairy Agent をユーザに実際に使用してもらい、日常の物体と会話してもらうという実験をおこなう。

**H1:** ユーザは Fairy Agent を通して現実の物体と会話をしているかのような体験を得る

ユーザがエージェントを好きになったり、興味を持ったりすることが擬人化対象の物体に対しても当てはまるかどうかを検証するための仮説である。

## 5. 課題と今後の方向性

Fairy Agent に関する将来課題として次のようなものが挙げられる。

### 5.1 エージェントのカスタマイズ性の導入

ユーザが自分の好きなエージェントで会話できるようにした場合と、固定のエージェントとのみ会話ができるようにした場合で、ユーザのエージェントに対する印象を比較する。この比較は前節に挙げた要求事項 R2 の実現に関連

\*5 <http://www.mmdagent.jp>

している。筆者らはユーザがエージェントを自分で選択できるようにすることが説得の効果を上げるかどうかを検証した [5]。Fairy Agent においても、ユーザが自分の好みで選ぶことができ、かつ自分の好きなエージェントと会話をおこなうことが説得に影響するかどうかを検証する。

## 5.2 特定の行動に即したケーススタディの考察

エージェントとして擬人化する物体が目的の行動と関連があるかどうかを調査する。例えば、プリンタを擬人化した場合に、エージェントが電化製品の省エネルギーについて会話をおこなう場合と、食生活の改善を促す会話をおこなう場合でユーザの反応を比較する必要があると考えられる。

## 5.3 マーカ利用に関する準備の負担軽減

マーカをその物体自身で代用することが考えられる。現時点では印刷されたマーカを物体に取り付けることにより擬人化している。しかし、事前にマーカが取り付けられており、更にハウス（マーカ）とエージェントの組み合わせ作成する必要がある。組み合わせを作成するのはカスタマイズ性の一環であるが、マーカの取り付けの手間を省くことは意義のあることであると考えられる。

## 6. まとめ

本稿では現実世界に存在する物体を擬人化したエージェントにより、現実世界の物体やその物体に関連する話題に関心を向けてもらうことを目指す Fairy Agent を提案し、その実装と方向性について述べた。将来課題としては、ユーザに具体的な行動を達成してもらうためのシナリオと実験が必要であること、また、マーカによる実世界環境の変更を最小限に抑えるなどユーザへの負担を減らす改良が必要であることが挙げられる。

## 7. 謝辞

筆者らは、Fairy Agent を実装するにあたり利用した 3D モデルの作者ら、エージェント制御部分のコード移植元となった MMDAgent の作者らに感謝する。また、スクリーンショットで使用したエージェントのデータは、MMDAgent に付属しているモデルを使用した。

## 参考文献

- [1] Barakonyi, I., Psik, T. and Schmalstieg, D.: Agents that talk and hit back: animated agents in augmented reality, *Mixed and Augmented Reality, 2004. ISMAR 2004. Third IEEE and ACM International Symposium on*, pp. 141–150 (online), DOI: 10.1109/ISMAR.2004.11 (2004).
- [2] Fogg, B. J.: *Persuasive Technology*, Morgan Kaufmann Publishers (2003).
- [3] Lee, A., Oura, K. and Tokuda, K.: Mmdagent—A fully open-source toolkit for voice interaction systems, *Acous-*

- tics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013 IEEE International Conference on*, pp. 8382–8385 (online), DOI: 10.1109/ICASSP.2013.6639300 (2013).
- [4] Schulman, D. and Bickmore, T.: Persuading users through counseling dialogue with a conversational agent, *Persuasive '09: Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, New York, NY, USA, ACM, pp. 1–8 (online), DOI: <http://doi.acm.org/10.1145/1541948.1541983> (2009).
- [5] Yoshii, A. and Nakajima, T.: A Study on Persuasive Effect of Preference of Virtual Agents, *Advanced Technologies, Embedded and Multimedia for Human-centric Computing* (Huang, Y.-M., Chao, H.-C., Deng, D.-J. and Park, J. J. H., eds.), Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 260, Springer Netherlands, pp. 47–55 (online), DOI: 10.1007/978-94-007-7262-5\_6 (2014).
- [6] ジェイムス・オー・プロチャスカ, ジョン・シー・ノークロス, カルロ・シー・ディクレメンテ: チェンジング・フォー・グッド, 法研 (2005).
- [7] 梅本天流, 小野哲雄: ソーシャルメディア上で人々の生活を共有・支援する家電エージェント, *Human-Agent Interaction Symposium* (2013).