

可動型ディスプレイを用いた幼児向け教示エージェント

岡崎 裕文[†] 寺村 涼[‡] 尾形 正泰[‡] 石井 健太郎[§] 開 一夫[§] 今井 倫太[§]

慶應義塾大学理工学部[†] 慶應義塾大学大学院理工学研究科[‡] 東京大学大学院総合文化研究科[§]

1. はじめに

本研究では、幼児教育を支援・促進するコミュニケーションエージェントのデザインの検討を行う。

幼児の教育においては、そばにある物へと注意を誘導して、物の名前や鳴き声を教える場面が多く存在する。又、コミュニケーションエージェントを用いて教育する場合には、エージェント自体に対しても幼児の注意を向けさせる必要がある。本研究では、幼児の注意をエージェントにひきつけたり、幼児の注意をある物体や方向へ誘導したりするという観点からコミュニケーションエージェントのデザインを検討する。

エージェントが幼児の注目を集めたり注意を誘導させたりする上で、どのような要素を持つエージェントが適しているのか研究がなされている。[1]では、幼児が事前に親とロボットとのコミュニケーションを見ていることが、注意の誘導をする上で良いことが明らかになっている。又、コミュニケーションエージェントには、大きく分けて、物理的な身体を持つロボットと、物理的な身体を持たない CG エージェントが存在する。[2]では、エージェントに物理的な動作が伴っていることが、エージェントが成人に教育する上では重要であり、実際にディスプレイ上のエージェントよりロボットが教えた方がパズルを解く時間が短くなったという知見がある。

本研究では[2]の知見を基に、ロボットの物理的な動作を伴っているという利点に加えて、CG エージェントの持つ自由にデザインを変更出来るといった利点を組み合わせた、可動型ディスプレイを用いたエージェントを提案する。可動型ディスプレイを用いたエージェントが幼児の注意を誘導する上で適しているか、ロボットや CG エージェントとの比較を通して検証していく。

2. 教示エージェント



図1 可動型ディスプレイを用いた教示エージェント

図1に示すような3軸制御の可動型ディスプレイデバイスを用いて、幼児に教示出来るエージェントを開発した。具体的には、デバイス先端に取り付けられているタブレットディスプレイ上に表示された CG エージェントが指差しや視線提示を行うと同時に、ディスプレイ自体の迫り出しや回転を人間の指差しや視線提示を模倣した動きとして示す。エージェントの挙動により幼児への注意を引き付ける。

2.1 システム構成

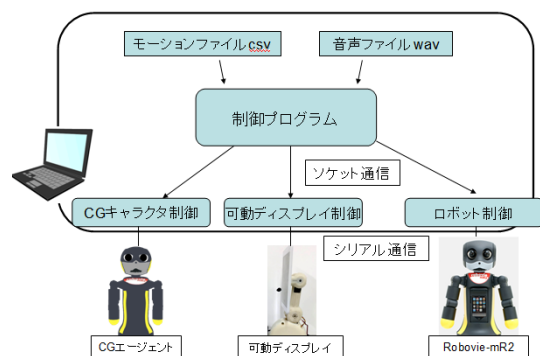


図2 全体のシステム構成

開発した教示エージェントのシステム構成を図2に示す。CSV形式でのモーション記述ファイルとWAV形式での合成音声ファイルを入力する。制御プログラム上のUIにてモーションボタンを押すと記述されたモーションに従い音声ファイルの再生と各エージェント制御プログラムへの値の送信を行う。各エージェント制御プログラムは値を受信しエージェントが動作する仕組みになっている。

Teaching Agent System for Infants Using a Movable Display Device

[†]Hirofumi OKAZAKI, Michita IMAI

Faculty of Science and Technology, Keio University

[‡]Ryo TERAMURA, Masayasu OGATA

Graduate School of Science and Technology, Keio University

[§]Kentaro ISHII, Kazuo HIRAKI

Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo

2.2 モーションファイルと制御プログラム

モーションファイルは、ロボット・CG エージェントの各関節角の目的値と、開始時間・終了時間、音声ファイル番号を入力する。制御プログラムにて UI からモーションファイルを実行すると、指定された音声ファイルを再生するとともに、開始時間から終了時間まで一定の速度で目的値に近づくよう各関節角が変化する。

2.3 CG エージェント

Robovie-mR2 を模した CG を作成し、CG エージェントとして用いた。図1のように可動型ディスプレイ上に CG を表示させる。

2.4 可動型ディスプレイデバイス

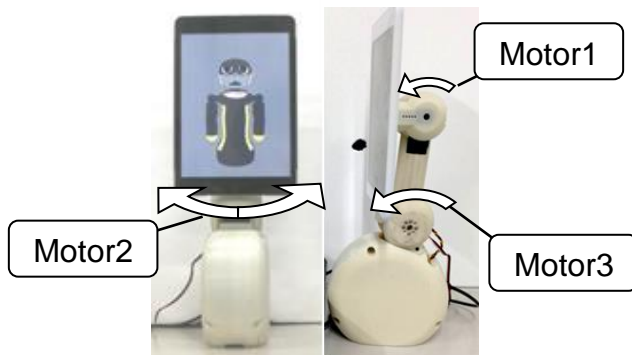


図3 可動型ディスプレイデバイス

図3に示すような、3軸制御の可動型ディスプレイデバイスを用いた。デバイスの先端には iPad mini を使用した。本稿では iPad mini に CG エージェントを表示させ、CG エージェントと可動型ディスプレイの挙動を同時に行う。ロボット頭部の傾く動作と可動型ディスプレイの Motor 1 の挙動、ロボット頭部を左右に向ける動作と Motor 2 の挙動、ロボットの腕を前後に動かす動作と Motor 3 の挙動がそれぞれ連動するようになっている。

2.5 ヒューマノイドロボット



図4 ヒューマノイドロボット Robovie-mR2

ヒューマノイドロボットとして、Robovie-mR2 を使用する（図4）。ロボットの両腕各4自由度と頭部3自由度を用いた。

3. 実験

ロボット、CG エージェント、可動型ディスプレイを用いたエージェントがそれぞれ幼児の注意を引き付けることが出来るか検証するために、2歳0ヶ月から2歳7ヶ月までの幼児を対象に実験を行った。

エージェントの左右に積み木やコップといったおもちゃを置き、エージェントが音声とともに左右どちらかのおもちゃを指し示すことで、おもちゃに注意を誘導させる。CG エージェントやロボットはおもちゃの方に視線を向け、腕を動かして指し示す。可動型ディスプレイの場合は図5のように、ディスプレイ内の CG エージェントがおもちゃを指し示すとともに、ディスプレイ自体が回転・迫り出すようにした。エージェントが指示した後に幼児がおもちゃの方向を向くか若しくは視線を向けるかを観察した。

仮説として、可動型ディスプレイはロボットと同じように注意を誘導出来るが、CG エージェントでは注意の誘導が出来ないと考えていた。しかし結果としては、3つのどのエージェントにおいても、おもちゃを指し示すと幼児がおもちゃに注意を寄せる様子が確認された。今後は注意誘導だけでなく、実際に物の名前や鳴き声を幼児に教えることが出来るかを、ロボット、CG エージェント、可動型ディスプレイに関して比較、検証していく。

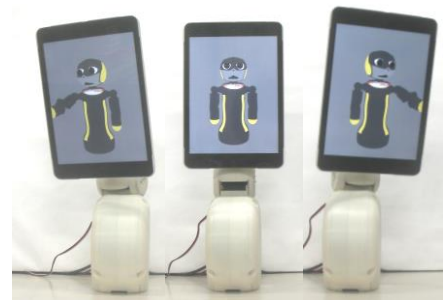


図5 可動型ディスプレイによる左右の指示

参考文献

- [1] Andrew N. Meltzoffa, Rechele Brooks, Aaron P. Shonb and Rajesh P.N. Raob: "Social" robots are psychological agents for infants: A test of gaze following" The Official Journal of the International Neural Network Society, 2010, pp966-972
- [2] Daniel Leyzberg, Samuel Spaulding, Mariya Toneva and Brian Scassellati: "The Physical Presence of a Robot Tutor Increases Cognitive Learning Gains". Cognitive Science Society, 2010, pp1882-1887