擬人化エージェントの動作によるユーザ印象の評価

Effect of Interface Agent Movement on User Impression

正会員 山崎 達也[†]

Tatsuya Yamazaki[†]

あらまし 人と計算機システムを仲介する擬人化されたエージェントのプリミティブな動き(口, まばたき, 小首を傾げる動作)が, ユーザの印象評価に与える影響をSD法により測定し, 分析を行った. その結果, 2つの因子が抽出され, 複数の動きの組合せがユーザに高い印象度を与えることが明らかになった.

キーワード: 擬人化エージェント, 3DCG, SD (Semantic Differential) 法, 印象, 因子分析

1. ま え が き

人が計算機等を用いて, マルチメディアデータを利用する際のユーザインタフェースの形態の1つとして, 擬人化されたエージェント(擬人化エージェント, または単にエージェント)の有用性が重要視されてきている¹⁾²⁾. 一方, 人間同士のコミュニケーションにおいて動作, ジェスチャーなどのことば以外の手段(非言語情報)がメッセージ伝達に大きな役割を占めていることが知られている³⁾. そのため, 人に対する親密度を増し, より自然なインタフェースとするためには, 非言語情報を効果的に用いて擬人化エージェントを設計することが必要である⁴⁾⁵⁾. 擬人化エージェントに人間が行うような自然な動作を備えさせるには, モーションキャプチャのような手法が必要となり, 擬人化エージェント設計のコストが高くなってしまふ. そのため, 非言語情報の中でコミュニケーションに必要と思われるプリミティブな動きのみを実装することにより, エージェントの設計コストを抑え, 同時にユーザとのインタフェースとしての利便性を向上させるアプローチが有望と考えられる.

これまで, 非言語情報のうち擬人化エージェントの視線が与える印象を, SD (Semantic Differential) 法により評価し, エージェントの視線制御に反映する研究¹⁾や, うなずき, 視線等の非言語情報が単独で対話の発話タイミングに及ぼす影響に関する研究⁶⁾が行われてきた. 本研究ではまばたき, 癖のような擬人化エージェントのプリミティブな動きに注目し, これらの単独なあるいは複合的な動きがユーザの印象評価に与える影響を, 主観評価実験により分析した.

2. 印象評価実験

図1に示す実験システムにおいて印象評価実験を行った. 被験者が使用するマシンAgent Browserと実験者が操作するAgent Controllerはイーサネットに接続されており, 遠隔から被験者に対する実験条件をコントロールすることができる. 実験中は被験者が集中できるように外部からしきりにより遮断した. 被験者の注視するモニタは19.6インチ液晶ディスプレイであり, 風景の静止画像を見ながら, その風景に関する説明をヘッドフォンを用いて聴いてもらっ

図1 実験システム
Experimental system.

2002年5月30日受付, 2002年7月29日最終受付, 2002年8月5日採録

[†]独立行政法人 通信総合研究所

(〒619-0289 京都府相楽郡精華町光台2-2-2, TEL 0774-95-2462)

[†]Communications Research Laboratory, Independent Administrative Institution
(2-2-2, Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto, 619-0289, Japan)

図2 擬人化エージェントによる説明シーン
An agent explaining scene.

た。図2に被験者に示したシーンの一例を示す。左端の女性像が本実験における3次元CGの擬人化エージェントであり、3種類のプリミティブな動きが実装されている。第1は、音声の有声区間に合わせて行う口の開閉である。ただし、音声に合わせて唇の形状を変化させるようなリップシンクロナイゼーションは行っていない。第2はまばたきであり、第3は癖を模した小首をかしげる動作である。エージェントは7,386ポリゴンで、背景は334ポリゴンで構成されている。またエージェントの関節位置は腰、左肩、左肘にそれぞれ1ヶ所、首に2ヶ所の合計5ヶ所しか設けていない。

シーン説明は、まずエージェントのお辞儀と左手を風景画像へ向けるという動作から始まり、最後に左手を戻しお辞儀で終わる。これらは、実験の開始と終了を被験者へ意識させるためである。シーン説明の間は、エージェントのまばたきあるいは小首をかしげる動作がある一定頻度で、かつばらつきを持って生じるように設定した。すなわち、まばたきなら2つのまばたきの動作の間に休止区間を設け、この休止区間の持続時間を平均値aveと標準偏差sdで設定した。今回の実験ではすべてまばたきに関してave=4.5, sd=0.5, 小首をかしげる動作に関してはave=5.5, sd=1.0と設定した。これらの値の単位は秒で、実験に先立って複数の人に不自然に見えないことを確認したうえで、主観的に決定されたものである。

実験に参加してもらった被験者は20代の男女20名で、実験条件は以下の6通りである。

条件1：画面にエージェントが出現しない。

条件2：擬人化エージェントは何もせずただ静止画の横に立っているだけである。

条件3：口だけが動く。

条件4：まばたきをする。

条件5：口を動かし、まばたきもする。

条件6：条件4に加え、時々小首をかしげる身振りをする。実験設計の段階で被験者の疲労度を考慮し、エージェント存在自体、口、まばたきの有用性に重点をおいた上記6条件を設定した。

被験者はSD法に基づいて作成された質問票への回答によ

図3 評価尺度の一例
An example of evaluation items.

り、エージェントの動作の評価を行った。評価尺度選定は、文献7)にある「容貌を手掛りとしたパーソナリティ・イメージの因子分析結果」⁸⁾を参考にした。引用元には54の尺度項目が挙げられているが、そこから評価性と情緒性を中心に、エージェント動作評価に適切と思われる以下の24項目の印象語対を用いた。

「不愉快な－愉快的な」、「がさつな－デリケートな」、「うわべだけの－深みのある」、「好き－きらい」、「憎らしい－可愛らしい」、「うすっぺらな－厚みのある」、「あじわいがある－あじわいがない」、「暗い－明るい」、「地味な－明るい」、「陽気な－陰気な」、「落ち着いた－活発な」、「静かな－騒々しい」、「おてんばな－おとなしい」、「さっぱりした－ねちねちした」、「あたたかい－冷たい」、「せっかちな－のんびりした」、「おだやかな－はげしい」、「固い－柔らかい」、「角ばった－丸みのある」、「弱々しい－力強い」、「重い－軽い」、「消極的な－積極的な」、「乱暴な－ていねいな」、「親しみやすい－親みにくい」

質問票上の各尺度には、両端に相対する印象語を配した7等分された線分が記されており(図3)、各両端から「非常に」、「かなり」、「やや」の程度で印象を受けた位置に印をつけるように、またどちらともいえず「中間」の印象を受けた場合には尺度の中心に印をつけるように、被験者に指示をした。集計の際には尺度の中心を0点とする基点とし、左方向へ+1, +2, +3, 右方向へ-1, -2, -3と評点を与えた。

3. 実験結果

前述の24の評定項目について因子分析を行った結果、2つの因子が抽出された。表1に各因子に寄与した主たる印象語と因子の解釈を示す。また図4にそれぞれの実験条件

表1 抽出因子に寄与した主たる印象語(評価項目)と因子の解釈

Adjective items and interpretation associated with the extracted factors.

	印象語 (評価項目)	解釈
因子1	積極的な (消極的な)	活動性, 情緒性
	明るい (地味な)	
	柔らかい (固い)	
因子2	はげしい (おだやかな)	力量性
	騒々しい (静かな)	
	力強い (弱々しい)

M., E. or H. means Mouth, Eye or Habit respectively.

図4 各実験条件に対する上位4項目の全被験者のスコア合計
Experimental conditions v.s. total score of the most four contributed items for all testees.

における、各抽出因子の上位4つの評定項目に対する全被験者のスコア合計を示す。図4の横軸は実験条件を示しており、左端から順に条件1, 条件2, …, 条件6に対応している。縦軸がスコア合計を表している。抽出された2つの因子に対し、口とまばたき、あるいは口とまばたきと小首かしげのように複数の動きを付加した方がスコアが高くなり、抽出因子の印象度が高くなると言える。

4. む す び

3次元CGで実現された擬人化エージェントのプリミティブな動きが、ユーザの印象評価に与える影響をSD法により測定し、分析を行った。その結果、2つの因子が抽出され、複数のプリミティブな動きの組合せがユーザに高い印象度を与えることが明らかになった。興味深い点は、実験後の自由記述のアンケートより、まばたきに関する肯定的な意見が最も多かったことに比して、図4ではまばたき単独のスコアが低く、他の動作と組合さることにより、スコアが高くなっている点である。今回の実験では、小首かしげ単独の効果について言及することはできないが、まばたきの

例から小首かしげ単独では、印象度のスコアは高くならないのではないかと推測され、これを裏付けるための追加実験が必要と考えられる。

また今回は、録音音声が女性のものしかなかったため、必然的に女性の擬人化エージェントを用いたが、エージェントの性別や設定年齢の影響も実験上考慮すべき点と思われる。さらに、実験に用いたプリミティブな動きが単純すぎてごちないという意見もアンケートより得られており、エージェント設計の手間とユーザが感じる自然さ、親密さの関係を定量的に評価する手法を開発することが、今後の課題として挙げられる。

〔文 献〕

- 1) 深山篤, 澤木美奈子, 村瀬洋, 萩田紀博: “ユーザとのコミュニケーションにおける擬人化エージェントの視線移動制御”, 信学技法, HIP2000-46, pp.9-14 (Feb. 2001)
- 2) 金子正秀, 森島繁生: “顔画像によるアドバンスドエージェント”, 映情学誌, 51, 8, pp.1169-1174 (Aug. 1997)
- 3) マジョリー・F・ヴァーガス, 石丸正訳: “非言語コミュニケーション”, 新潮社 (1987)
- 4) S.-W. Kim, Y.-W. Lee, Y. Aoki and Y. Arakawa: “A Comic Expression Method of Universal Emotions for Intelligent Avatar Communications Using Principal Action Units”, ITC-CSCC'01, 1, pp.240-243 (July 2001)
- 5) S. Morishima: “Communications by Facial Expressions and Gestures”, in ACM SIGGRAPH'96, Course Note #25, “Life-like, Believable Communication Agents” (Aug. 1996)
- 6) 横山真男, 青山一美, 菊池英明, 帆足啓一郎, 白井克彦: “人間型ロボットの対話インタフェースにおける発話交替時の非言語情報の制御”, 情処学論, 40, 2, pp.487-496 (Feb. 1997)
- 7) 岩下豊彦: “SD法によるイメージの測定その理解と実施の手引”, 川島書店 (1983)
- 8) 岩下豊彦: “パーソナリティ・イメージの形成過程に関する基礎的研究”, NHK総合放送文化研究所創立20年記念論文集, 日本放送出版協会 (1967)

やまざき たつや
山崎 達也 1989年, 新潟大学大学院修士課程修了。同年, 郵政省通信総合研究所(現, 独立行政法人通信総合研究所)入所。現在, けいはんな情報通信融合研究センター主任研究員。統計的画像処理, メディア品質, 分散ネットワークアプリケーションの研究に従事。工博。正会員。