

Avatar-like エージェントを用いた Web コミュニティ支援システム

Web Community System Mediated by Avatar-like Agents

高橋 徹^{*1, *3}
Toru Takahashi

濱崎雅弘^{*3}
Masahiro Hamasaki

武田 英明^{*2, *3}
Hideaki Takeda

^{*1} ATR 知能映像通信研究所
ATR Media Integration and Communications Research Labs.

^{*2} 国立情報学研究所
National Institute of Informatics

^{*3} 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

In this paper, we present an asynchronous web community system called TelMeA, and show a result of a test use of the system. TelMeA employs avatar-like agents, or scriptable anthropomorphic animated agents, as the conversation interface. By means of avatar-like agents, participants of a TelMeA community can easily identify other participants. The community becomes more like our real community in awareness of participants and of community itself. Moreover, participant can edit multimodal expressions introducing spatial contexts such as interpersonal space and suggestions of web contents. As a result of the test use, users perceived avatar-like agents and TelMeA to be natural and useful for asynchronous communities. Especially, functions for expression introducing spatial contexts are highly evaluated.

1. はじめに

WWW (World Wide Web) の Web ページは情報発信の場として広く認知されている。Web ページを検索することで、今までのマスメディアではあまり取り上げられることになかった種類の情報も、豊富に発見することができる。また WWW 上には、従来の情報流通の形態では活用しにくかった多様で弱い情報を扱う場[金子 1998]として、Web コミュニティが数多く形成されている。しかし情報発信・収集の場としての Web ページと、情報交換の場としての Web コミュニティは、Web ページ内に BBS (Bulletin Board System, 電子掲示板システム) が設けられたり、掲示板の中で情報源の Web ページの URL が紹介されたりすることはあるものの、統合された 1 つの場としては提供されていない。そこで我々は、情報の収集・編集・交換・流通が円滑に行われるような場を作成するために、Web ページと Web コミュニティの両方の機能をシームレスに併せ持つコミュニティシステムの研究開発を行っている。

現在我々は Avatar-like エージェントという擬人化会話インタフェースを使った非同期コミュニケーションというアイデアを提案し、TelMeA というシステムを実装している[高橋 2001, Takahashi 2001]。今回我々は TelMeA の試験運用を行い、実際の利用における TelMeA の効果の調査を行った。

2. TelMeA の仕様と特徴

2.1 TelMeA の概要

TelMeA は、Avatar-like エージェントと呼ばれる擬人化インタフェースを用いて非同期的な会話を行うコミュニティシステムである。1 つの TelMeA サーバには複数のコミュニティが登録可能であり、またユーザは、TelMeA サーバに登録されているどのコミュニティにも自由に参加することができる。ユーザはコミュニティに登録する際、自分の固有の Avatar-like エージェント(以下



図 1. AL エージェント間の会話再生

AL エージェントと略記)も登録する。AL エージェントとは、スクリプト言語による振る舞いの記述が可能な会話インタフェースとしてのインタフェースエージェントのことである。自分の AL エージェントを登録し終えてコミュニティに入場すると、コミュニティの Web ページを背景に、ユーザの AL エージェントが表示される。

図 1 は AL エージェント間の会話の一場面である。コミュニティのページ上に 3 体の AL エージェントが表示され、そのうち左上の「やかん」の AL エージェントが画像を指差しながら、吹き出しをともなって発言を行っている。TelMeA における会話は BBS のようなテキストを中心とする文書の書き込みによるものではなく、Web ページを背景とした AL エージェント間の会話形式によって行われる。ユーザは伝えたい意図を、自分の固有の AL エージェントによる発言や身振り、表情、視線、指差し、画面上の移動などといった身体的なモダリティを組み合わせた表現で編集し、それをサーバに登録する。閲覧者がその発言を参照すると、そのユーザの AL エージェントによるマルチモーダルな表現にて再生される。

2.2 TelMeA の特徴

TelMeA で可能な表現様式は以下の 4 つに分類される。

連絡先: 2001 年度人工知能学会全国大会事務局, 〒161-0821 東京都新宿区津久戸町 4-7 OSビル 402, Tel: 03-5261-3401, jsai2001@ai-gakkai.or.jp

- 言語表現: 音声による発話や吹き出し中のテキスト記述などに、自然言語を伴う表現。
- 身体表現: 身振りや表情, 移動など, AL エージェントの身体を用いた非言語表現のアニメーション表現。
- 対人距離表現: 近づいたり遠ざかったりといった, 参加者間の対人距離を変化させるような文脈表現。
- 示唆表現: 示唆する対象を提示したり, 指差しや視線を用いて直示したりする表現。

ユーザはこれらの表現様式を組み合わせることで, AL エージェントの振る舞い形式の発言を編集する。個々の発言は非同期的に投稿され, 参照時にはそれぞれの AL エージェントによる発言が会話形式で連続的に再生される。AI エージェントを介したこのような非同期コミュニケーション方式を取ることで, TelMeA は以下のような特徴を持っている。

(1) ユーザのアイデンティティ表現

TelMeA では各ユーザが固有の AL エージェントを登録し, それを介して発言を行う。心理実験の結果, AL エージェントを用いて発言を行うことで, 文書のみによる会話の場合よりも個々の発言内容が誰によるものであるか記憶されやすいということがわかってきている[高橋 2001]。発話者の同定が容易であるということは, 個々の参加者の人物像やコミュニティ全体の人間関係が会話内容から理解されやすくなるということであり, コミュニティ内における各ユーザのアイデンティティの確立に効果があるものと考えられる。

(2) マルチモーダル表現による非同期コミュニケーション

BBS のようなテキストベースのコミュニティシステムでは身振りや表情など身体による非言語表現が行えない。そのため文章の文脈理解における恣意性による誤解が生じやすく, あるいはそういった誤解を回避するために形式的で過度に礼儀的な, 回りくどい表現になることがしばしばある。しかしビデオ会議システムやアバターを用いた MUD (Multi User Domain) システム [Damer 1998] などでは, 身体を用いたマルチモーダル表現が可能になるが, チャットや音声による同期通信であるため表現を推敲したりする時間的な余裕がない。

TelMeA では AL エージェントのスクリプト記述を非同期的に投稿することで, 身体的なマルチモーダル表現を客観的に推敲しながら編集することができる。そのため長期間に渡った熟考された発言のやり取りがマルチモーダル表現によって行われる。

(3) Web コンテンツの参照

TelMeA では発言中に, 任意の URL の Web ページを表示させ, さらにその上の画像等のコンテンツの側に自分の AL エージェントを移動させて, 指を差させながら発言をさせるようなスクリプトを作ることができる。

Web は無数の多種多様な情報が集まる重要な情報源である。BBS などでは発言中に URL を表示し, 参考となる情報源を示すような表現がよくなされるが, TelMeA では検索された Web ページを表示し, さらにコンテンツを直示して発言を行うことが可能なため, より明確に文脈情報を伝えることが可能である。

(4) 会話における「場」の表現と活用

TelMeA のコミュニティページ上には会話に参加している複数の AL エージェントが同時に表示され, 投稿順に発言が再現されていく。AL エージェントは他の AL エージェントの側に移動して話し掛けたり, Web ページをその場に紹介したり, 他の AL エージェントが紹介した Web ページ上の別の画像を指し示して発言を行ったりといった表現を行うことができる。このとき, その



図 2. ALAScript 編集用ページ

場に表示されている AL エージェントや Web コンテンツ間の相対的な位置関係も社会的な文脈における意味を持つものと考えられる。このように, TelMeA では会話における空間的・文脈的な「場」を利用した発言を行うことができる。

3. TelMeA のシステム構成と発言の作成

3.1 システムの構成

TelMeA はクライアント-サーバ型の Web アプリケーションシステムとして開発されている。サーバは Sun Microsystems 社の Java2 及び JSP (Java ServerPages) の技術を用いて実装されている。また, クライアントとなる Web ブラウザには, AL エージェントの制御やクライアント-サーバ間の通信制御などを行う JavaScript コードが含まれたコミュニティ Web ページが表示される。クライアント上で表示される AL エージェントには, Microsoft 社の MS Agent [Bell 1997, Microsoft 1998] を用いている。

3.2 発言の編集

AL エージェントによる振る舞いを記述するスクリプト言語は ALAScript という独自の言語仕様に基づいている。ユーザは ALAScript のタグ表現により, 2.2 節の 4 つの表現様式を組み合わせることで発言の編集を行う。ALAScript の編集用 Web ページを図 2 にしめす。ユーザはこのページを用いて GUI により ALAScript による意図表現を記述することができる。編集用ページによる ALAScript 作成の手順は以下の通りである。

(1) 言語表現の記入(speak タグ, think タグ)

ページ下部の編集エリアで, 通常のテキストによって文章を作文するのと同様にセリフの作文を行う。入力された文章は Preview ボタンが押されると, 発言のモードに従って speak タグまたは think タグが文頭に付け加えられる。同時にユーザの AL エージェントによって, speak タグの場合は合成音声と吹き出しで, think タグの場合は吹き出しのみで, 記述が発話される。

(2) 身体表現の付加(play タグ, move タグ)

ユーザの AL エージェントが表現可能なアニメーション, または画面上の位置の ID をプルダウンメニューより選択する。選択に応じて, アニメーション表現ならば play タグが, 移動先の位置であれば move タグがそれぞれ行頭に付け加えられ, 同時に AL エージェントによってその身体表現が試行される。

(3) 対人距離表現の付加(approach タグ)

現在は他参加者の AL エージェントへの「接近」のみが実装されている。プルダウンメニューのリストから相手の名前を選択するか, もしくはその相手の AL エージェントを直接クリックすると, approach タグ付きで選択された相手の名前が編集中の

ALAScriptの記述



Avatar-likeエージェントの振る舞い

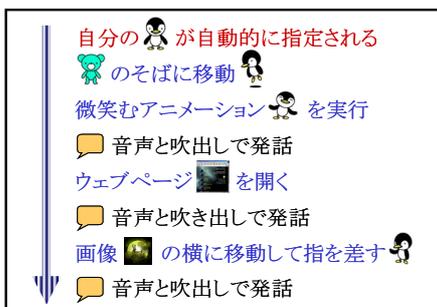


図 3. ALAScript の記述例

ALAScript 中に挿入される。同時にユーザの AL エージェントは相手の AL エージェントの側に移動しその AL エージェントの方向を向く。

(4) 示唆表現の付加(open タグ, refer タグ)

編集ページ中の記入エリアに URL を入力すると、その URL の示す Web ページが表示され、編集時の ALAScript には open タグ付きで URL が挿入される。また、Web ページ上の任意の画像をクリックすると、編集時の ALAScript に refer タグ付きでその画像の ID が挿入されると同時に、その画像の側にユーザの AL エージェントが移動し、画像を指差す。

3.3 発言の投稿の投稿

ALAScript の編集時に Preview ボタンを押すと、編集途中のスクリプトを通して AL エージェントに振舞わすことができる。図 3 に ALAScript の記述の例を示す。ユーザは AL エージェントによる表現が意図通りになるまでスクリプト表現を推敲しながら作成し、完成すれば編集用ページ上の Submit ボタンを押してスクリプトをサーバ投稿する。

4. TelMeA のテスト運用とその結果

我々は TelMeA を大学内で試験的に公開し、自由に利用してもらった。9 日間の試験期間中、7 つのコミュニティが実験者および利用者によって作成され、それらの中で合計 7 人の利用者からのべ 18 の発言の投稿があった。試験期間終了後、7 人の利用者全員にアンケートに答えてもらった。

4.1 発言内の表現様式の集計結果

全 18 発言の内容を表現様式の種類別に集計した結果を表 1 に示す。集計の際、speak タグや think タグにより記述された言語表現は文章内の文節数の合計により集計し、その他の非言語表現のものは、その表現の種類に対応するタグの数で集計を取った。集計の結果、今回の全発言の中には合計 352 の文節からなる言語表現と、合計 72 の非言語表現が含まれていた。

非言語表現の中では身体表現が 57 で最も多かった。一方 Web コンテンツに対する共同注意表現は 5 と使われた数が最も

| | |
|-----------|-------------|
| 言語表現(文節数) | 352 (83.0%) |
| 非言語表現(合計) | 72 (17.0%) |
| 身体表現 | 57 (13.4%) |
| 対人距離表現 | 10 (2.4%) |
| 示唆表現 | 5 (1.2%) |

表 1. 発言の種類別の集計結果

少なかったが、アンケートの結果では TelMeA におけるこの表現機能の便利さの評価が最も高かった。

4.2 アンケート結果

アンケートの回答は 5 段階の自己評価によってなされ、1 が最も否定的な回答、5 が最も肯定的な回答を意味する。アンケートを集計した結果、AL エージェントのユーザビリティ、TelMeA における個々の表現、TelMeA のほかのコミュニティシステムとの比較の、全ての設問において肯定的な評価結果が得られた。アンケートの内容は以下の通りである。

- AL-like エージェントのユーザビリティの評価 (10問)
- TelMeA における個々の表現に対する評価 (8問)
- TelMeA の他のコミュニティシステムに対する相対評価 (7問×3システム)
- AL エージェントに対する認識 (4問)

(1) AL エージェントとその「場」のユーザビリティ

個々の AL エージェントおよび複数の AL エージェントが表示されることによって形成される「場」に対して、自然さと有用性の観点から評価してもらった。その結果を表 2 に示す。結果、他の AL エージェントの身振りや表情の自然さに関する評価値の平均が 3.0 であった以外は、全て 3 より大きな肯定的な評価であった。

個々の利用者の評価値を詳しく分析すると、全ての利用者が AL エージェントによる身振りや表情に対して、自然さよりも有用性の方に高い評価をしていた。またエージェントによる「場」の形成は、7 人中 5 人が有用性よりも自然さの方をより高く評価していた。個々の AL エージェントの機能はその自然さ以上に有用であり、複数の AL エージェントによる「場」の形成は、その有用性以上に自然であると評価されたこととなる。そのため TelMeA の改良指針としては、個々のエージェントの振る舞いをより自然にすること、そしてエージェントによる「場」の機能性を高めることが考えられる。

| 設問 | 評価値 (平均) |
|----------------------------|----------|
| 自分のエージェントの身振りや表情は自然だったと思う | 3.14 |
| 他人のエージェントの身振りや表情は自然だったと思う | 3.00 |
| 自分のエージェントの身振りや表情は役に立ったと思う | 4.43 |
| 他人のエージェントの身振りや表情は役に立ったと思う | 3.86 |
| 参加者みんなのエージェントがいるのは自然だったと思う | 4.00 |
| 参加者みんなのエージェントがいるのは役に立ったと思う | 3.43 |

表 2. AL エージェントのユーザビリティ評価の結果

| | ML | BBS | IRC |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| 発言がしやすい | 3.43 | 3.86 | 3.17 |
| 表現がしやすい | 3.71 | 3.71 | 3.83 |
| 相手の発言が理解しやすい | 3.57 | 3.14 | 4.17 |
| 発言から豊富な情報が受け取れる | 3.29 | 3.29 | 3.50 |
| 発言が楽しい | 4.29 | 4.00 | 3.83 |
| 発言を見るのが楽しい | 4.57 | 4.14 | 3.83 |
| 会話に参加している感じがする | 3.57 | 3.57 | 3.50 |

表 3. 他のコミュニティシステムとの比較評価の結果

(2) 個々の表現様式に対する評価

TelMeA における個々の機能の評価は、評価値の平均が全て 4 より大きな値であり、高く評価された。最も高く評価された表現は Web コンテンツに対する示唆表現であり(評価値平均 4.76)、使用された回数は少なかったがその有用性は評価された。以下、対人距離表現(同 4.43)、言語表現(同 4.35)、身体表現(4.29)となり、他の ML や BBS にはない AL エージェントによる「場」を用いた表現がより高く評価された結果となった。

(3) 他のコミュニティシステムとの比較評価

電子メールによるメーリングリスト(ML)、Web 上の BBS、同期コミュニティの IRC (Internet Relay Chat) に対する比較評価を求めたところ、全てに対する設問の評価値の平均は 3 より大きく、肯定的な評価が得られた。各設問の内容と、それらに対する評価値の平均を表 3 に示す。

特に全システムとの比較において「発言が楽しい」、「発言を見るのが楽しい」の評価が高くなっており、TelMeA における AL エージェントは、コミュニケーションの楽しさを高める効果があることが伺える。また、他のシステムと比べて「表現がしやすい」という評価も多く、テキストのみによる表現に比べて AL エージェントによる非言語表現を交えた表現は容易であるという評価を得られた。

(4) AL エージェントに対する認識

TelMeA でユーザの意見を代弁する AL エージェントは、それがユーザの「分身」としての存在なのか、「代理人」としての別人格の存在なのか、明確にされていない。アンケートでその認識のされ方を調べた結果、ユーザの AL エージェントに対する認識は、「分身」としての捉え方と「代理人」としての捉え方が混在していることがわかった。しかしその捉え方は、自分の AL エージェントに対してのものとは他者の AL エージェントに対してのものとはほぼ一貫していた。つまり、自分の AL エージェントを自分の分身と見なしたユーザの多くは、他者のユーザの AL エージェントをそのユーザの分身として認識し、また自分の AL エージェントを自分の代理人と見なしたユーザの多くは、他者のユーザの AL エージェントをそのユーザの代理人として認識していた¹⁾。

このように「分身」としてと「代理人」としての AL エージェントの捉え方に差はあったが、このような捉え方の違いは AL エー

¹⁾ 例外として、1人のユーザが自分の AL エージェントは自分の代理人、他者のユーザの AL エージェントはそのユーザの分身として見ていた。また別の1人のユーザは自分の AL エージェントを2つの方法で捉えていた。発言の編集時は自分の分身と捉え、それ以外の時は代理人として見なしていた。

²⁾ この値は、TelMeA における各々の非言語表現が言語表現における文節に対応するという仮説のもとに計算された値である。

ジェントや TelMeA に対する評価に影響を与えてはなかった。また、他人の AL エージェントの存在は、そのエージェントの捕らえ方の違いに関係なく、スクリプト作成時に意識的な影響は与えていないようであった。

4.3 結果からの考察

アンケートの結果、利用者は TelMeA をコミュニティシステムとして受け入れ、大部分でその有効性を評価しているということが分かった。特にテキストでは表現しにくい、空間的・文脈的な「場」を利用した表現の有効性を高く評価していた。さらに身体的表現も言語表現と同様に高い評価であった。このことは、コミュニケーションにおける非言語表現の重要性と必要性を表しているものと考えられる。

このことは発言内の表現様式の集計結果にも現われている。今回のテスト運用中の発言には 17%の非言語表現が含まれていた²⁾。この数値は少なくとも非同期コミュニケーションにおいてより自然な形で意図表現やコミュニケーションを行うために、TelMeA の AL エージェントを用いた非言語表現の機能が有効であり、受け入れられたということを示すものだと考えられる。

5. 今後の展開

今回のテスト運用においてユーザの発言ログを分析していると面白い現象が見られた。TelMeA における発言の多くは、言語表現によるセリフとアニメーションによる身体表現を交互に行うものであるが、利用し始めて間もないころはセリフの文章が句点で終了させてからアニメーションの振り付けが入るといった表現がほとんどであった。しかしテスト運用の最後の方になると、セリフの文章が終わる前にアニメーションが挿入されるような表現がよくなされるようになった。すなわち、一文のセリフの最中に複数の振る舞い表現が挿入されるようになったのである。このように TelMeA の利用が続くと AL エージェントによる表現方法が洗練され、非同期マルチモーダル通信ならではの会話様式が生まれてくるものと考えられる。

今後インターネット上にこのシステムを公開し、より長い期間でより多くの人に TelMeA を利用してもらい、データを取る予定である。長期間の利用による非同期マルチモーダル会話の会話技術の変化が注目される。また、今回有用性が高く評価されながらも実際にはあまり利用されなかった、Web ページの示唆表現を用いた情報の提示・交換の様子にも注目して解析する予定である。

参考文献

- [金子 1998] 金子, 松岡, 下河辺: ボランティア経済の誕生—自発する経済とコミュニティ, 実業之日本社, 1998.
- [高橋 2001] 高橋, 武田: TelMeA: 非同期コミュニティシステムにおける Avatar-like エージェントの効果と Web ベースシステムへの実装, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J84-D-I, No. 8, 2001, 掲載予定.
- [Takahashi 2001] Takahashi, T, Takeda, H: TelMeA: An Asynchronous Community System with Avatar-like Agents, In *Proceedings of Eighth IFIP TC.13 Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT2001)*, 掲載予定.
- [Damer 1998] Damer, B.: *AVATARS!*, Jeremy Judson (ed.), Peachpit Press, 1998.
- [Bell 1997] Bell, G. et al.: Lifelike computer characters: The persona project at Microsoft, in Jeffrey M. Bradshaw (ed.), *Software Agent*, pp.191-222, 1997.