

Interface Agent を用いたテレコミュニケーション支援システム

高橋 徹 武田 英明 西田 豊明

{toru-t, takeda, nishida}@is.aist-nara.ac.jp

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
〒630-0101 奈良県生駒市高山町B916-5

本論文では、インタフェースエージェントを利用して非同期的にネットワークコミュニケーションを行う会議支援システム、TelMeAシステムの提案を行う。このシステムはネットワーク上におけるコミュニケーションの「場」の形成の支援を行うものである。本システムにおいて、会議は参加者共有の背景となるWebページ上における、各参加者を代理するインタフェースエージェント間のマルチモーダルな会話として実現される。各参加者は、自分の代理となるインタフェースエージェントに対して台詞や表情・身振りを記述したシナリオを編成することにより、話し言葉による意図表現の作成を行う。本システムは参加者および参加者共有の場をインタラクティブかつグラフィカルに提示することにより、参加者の場におけるアウェアネスを高めることができる。

Telecommunication Support System Based on Interface Agents

Toru TAKAHASHI Hideaki TAKEDA Toyoaki NISHIDA

Graduate School of Science, Nara Institute of Science and Technology
8916-5 Takayama Ikoma Nara, 630-0101, JAPAN

In this paper, we propose a new system called TelMeA to provide communication places for network communities. TelMeA is based on interface agents and supports asynchronous telecommunicating meetings. A meeting in this system is a session of conversation among interface agents on the specified WWW pages, where each interface agent denotes a participant in the meeting and the specified WWW pages represent the common background of the meeting. Participants of meetings can compose their utterances as colloquial expressions with countenances and gestures for their own interface agents. Since it can show participants and their common places for communities interactively and graphically, it can provide communication places with well awareness of participation for communities.

1. 背景

今日のインターネットの普及を始めとする情報化の流れは、生活・社会・文化などあらゆる分野で変革を余儀なくしている。市民レベルでのコミュニティのあり方も変化している。これまでは効率の面などから場所的に集中して存在せざるを得なかったコミュニティが、電子メールや電子掲示板などを用いることにより時間や空間を共有しなくても持続できるようになっている。そのためインターネットを利用して、今後空間的に離散した構成員からなるコミュニティが数多く形成・解散を繰り返されることと考えられる。そしてインターネットの様々な利点を活かして、市民レベルでも質の高い活動が行われるようになってきている。

何らかの目的(たとえばWebページの作成など)を持って形成されたコミュニティでは、多くの知識やアイデアが目的達成のために具現化されていく。この具現化はすべて、何らかのコミュニケーションを通じて行われる。なぜなら、豊富で多種多様な知識、データを持つ人間やシステムが存在したとしても、その存在だけでは、人間やシステムの外の系からは知識やデータを観測することはできない。人間・システムの(創造的)活動、そして他の人間・システムとのコミュニケーションを通じて、人間・システムの内部の系に蓄積されている知識やデータが、人間やシステムを包括する系(=コミュニティ)に発現され観測可能となる。そして、そうして発現された知識・データの相互作用により新たな知識やメタ知識、ノウハウといったものが創出される。

この「知識やノウハウはコミュニケーションを通じて発現・創出される」という私たちの仮定が正しいとすると、こうしたネットワーク上のコミュニティにおけるコラボレーションを支援することが今後の膨大な量の知識やノウハウをネットワーク上に発現させることとなり、またそれら知識の共有・再利用につながると考えられる。そこで本研究ではまず、ネット上での(コラボレーションを目的とした)会議におけるユーザインタフェース及びアウェアネスを支援することにより、より多くの知識やノウハウを発現・創出させることを目的とする。

本論文では、まず従来のコミュニケーションシステムとその短所を述べ、ネットワークコミュニケーションにインタフェースエージェントを用いることの意義について述べる。その上で今回開発した、インタフェースエージェントを用いてのネットワーク上の会議を支援するシステムについて説明を行う。

2 従来のコミュニケーションシステム

2.1 時間の観点からの分類

人と人との相互コミュニケーションの形態は、時間と空間の共有/非共有により4つに分類することができる[1]。このとき、ネットワーク上のコミュニケーションは原則として、空間の共有を必要としないコミュニケーション形態をとる。従ってネットワーク上のコミュニケーション(テレコミュニケーション)は、時間の共有/非共有の観点から2つに分類することができる。すなわち、ネットワークを介して時間を共有する同期型コミュニケーションと、時間の共有を前提としないコミュニケーション、非同期型コミュニケーションである。

2.1.1 同期型システム

同期型のテレコミュニケーションとしては、電話、テレビ会議、ネットワーク上のチャットシステム、仮想空間上でのアバター同士のコミュニケーション、といったものが挙げられる。このようなコミュニケーションの特徴としては、速度を一つの重要な要素とするコミュニケーション形態だという点である。

コミュニケーションの相手は自分の振る舞いを即座に認知でき、それに対する反応もまた実時間で戻ってくることを期待する。そのため相手への反応はできるだけ速く返すことが要求される。特にチャットのように文字だけの限られたコミュニケーションチャンネルしか持たない場合、反応の遅延は即、存在感(テレアウェアネス)の喪失につながるため、対応の速度は特に重要となる。

2.1.2 非同期型システム

一方、非同期型テレコミュニケーションのためのシステムとして、電子メールやニュースグループ、電子掲示板、そしてビデオメールといったようなものが考えられる。これらは多くの場合、即座に反応があることを前提とせずに用いられる。そのため対応の速度は重要でなく、その代わりに発信者の意図が正確に伝えられるように、その内容や表現の「質」が重要となる。

例えば電子メールを書く場合、人は自分の意見を文章にまとめながら考察し、文章を簡潔にして、最小限の情報量で自分の意図を表現しようとする。ビデオをコミュニケーションに用いようとする場合でも、意図を正確に伝えようするためには製作者は、シナリオ・台詞を熟考し、それに沿って演出・撮影する必要がでてくる。

非同期型コミュニケーションでは表現を熟考することで相手に意図を伝えやすくする。同時に非同期型のコミュニケーションでは、熟考すること自体に自分の考えをまとめ、新たな発想を生むという意義を持っているように思われる。

2.2 メディアの観点からの分類

ネットワークを介したテレコミュニケーションに関して、他の分類の方法が考えられる。そのテレコミュニケーションで主に用いるメディアの形態による分類である。大きく分類して、テキストベース、実写画像ベース、そしてインタフェースエージェントベースの3つについて考える。

2.2.1 テキストベースシステム

現在インターネット上で最も多く用いられているコミュニケーション形態は、テキストをベースとしたものである。テキストベースのコミュニケーションとは、意図する事柄の大半を文書によって表現するコミュニケーション形態であり、電子メールやニュースグループ、電子掲示板、チャットなどがこれに当たる。ネットワークを介したコミュニケーションの、おそらく最初に用いられた形態と考えられ、転送データ量が少なく、簡単にシステムが構築できるのが利点である。

文字は人類最大の発明の一つであり、また自然言語の文法は有限個の生成規則から無限の言語表現を生み出すことのできるように定められている。語句はすべて定義付けされており、簡単に文書を用いて、人間同士相互的にコミュニケーションのやり取りを行うことができる。しかし文書は限定されたコミュニケーション手段であり、文書だけで意図や状況を正確に描写するためには複雑な文脈構造でもって表現する必要がでてくる。そのため表現が回りくどくなり、読み取る側

に読解するための能力・負担を要求し、また誤解も生じやすくする。複雑な文脈構造は計算機による文書の意味理解を行う場合においても、認識率の低下の原因となる。

2.2.2 実写画像ベースシステム

インターネット電話やテレビ会議システム(例えばNTTの[2])など、多くの実写画像ベースのコミュニケーションシステムが実用化されている。実写画像ベースコミュニケーションとは、話者の振る舞いの実写画像を手段の中心として行うコミュニケーション形態のことである。

テレコミュニケーションに画像を用いることで、その人本人の実写画像によりテレアウェアネスが支援される。その振る舞いは実写画像によりそのまま送信され、身振りや表情といったノンバーバルなコミュニケーションが簡単に行われる。実時間の流れに沿ったコミュニケーションが可能で、特に同期型の場合、現在最も人と人との対話に近いコミュニケーションだと思われる。

しかし、短所として以下のようなことが考えられる。意図表現に必ずしも必要でない情報が画像データとして、またその人の振る舞いとして多く含まれていると考えられ、そのことが転送データ量を膨張させている。実写ゆえに実空間の制約があり、表現に必要なものは実空間に用意しておかねばならない。非同期の場合はシナリオ、台詞、そして身体による表現力が必要であり、取り直しの場合など、手間がかかる。動作の定義付けが行われていないため、画像処理を通じて計算機に、自動的に複雑な意図理解をさせるのは困難。

視線一致の問題など、実空間でのコミュニケーションと比べると技術的にまだ格差がある。

2.2.3 エージェントベースシステム

インタフェースエージェントとは、「人間そのほかのentityのためのあるタスクを持つ自動プログラムで、自律性があり、life-likenessを有し、ユーザである人間とのインタフェースまでかわるソフトなどの概念」[3]と定義される。インタフェースエージェントは以下の3つに分類される。[3]

- アバター (Avatar)
- ガイド (Assistant)
- 俳優 (Actor)

アバターとは仮想空間上で自分の化身となるもので、ユーザの容姿や人格の表現である。ユーザはアバターを介することで仮想空間と融合する。多くの場合、ユーザは実時間でアバターを操作し、仮想空間上で(または仮想空間を介して)仮想的に空間を共有する他のアバターとコミュニケーションを行う。

ガイドとはシステムの自律的な擬人化ユーザインタフェースをなすインタフェースエージェントで、エージェント指向インタフェース[4]に用いられるものである。多くのものはマルチモーダルなコミュニケーションを可能とし、人間同士の対話コミュニケーションに近い形式のマンマシンインタフェースを提供する。

俳優とはスクリプトの描写(台本)に従って振る舞う擬人化エージェントのことである。スタンフォード大学のRousseau, Hayes-Rothらはこの俳優エージェントを使って、エージェントのパーソナリティモデルに関する研究を行っている。[5]

インタフェースエージェントをコミュニケーションに用いたシステムとして、アバターを用いた商業モールやゲーム、ATRの臨場感通信会議[6]などがある。

コミュニケーションにインタフェースエージェントを用いることの利点は、主に実写画像ベースシステムに比べて少ないデータ転送量でマルチモーダルなコミュニケーションを行える点である。テキストベースシステムと異なり複数のコミュニケーションチャンネルからモダリティを選択・併用でき、そのことによりテレコミュニケーションにおけるアウェアネス及びユーザインタフェースを向上させる。欠点としては、人間の表情の描写が不十分であること。アニメーションキャラクターを用いた場合はシステムへの親近感を感じさせる反面、コミュニケーション内容の信頼感は薄くなる。ネットワークコミュニケーションの匿名性のことも合わせ、キャラクターエージェントを用いることのできるコミュニケーションの分野の特定が研究の上でも重要になってくる。

2.3 コミュニケーション形態の分類のまとめ

ネットワーク上のコミュニケーション形態を時間の共有/非共有の観点と、主に用いるメディアという観点から分類を行った。この分類と該当するコミュニケーションシステムを表1に示す。

表1 .テレコミュニケーションシステムの分類

	テキストベース	実写画像ベース	Interface Agentベース
同期型	チャット UNIXのtalk	TV会議システム	アバター間の会話 臨場感通信会議
非同期型	電子メール ニュースグループ	ビデオ会議	TeI MeA

今回本研究で実装したシステム(TelMeAシステム)はインタフェースエージェントベースのシステムである。しかし従来のシステムと異なる点は、非同期型のコミュニケーションシステムを目指した点がまず挙げられる。コミュニティの参加者はインタフェースエージェントに意図表現のシナリオを持たせることにより、非同期的なコミュニケーションのための道具として用いることができる。

3 エージェント指向非同期型会議支援システム TelMeA

本研究はネットワーク上のコミュニティ(ネットワークコミュニティ)におけるアウェアネスを支援し、コミュニケーションやコラボレーションを通じてより多くの知識やノウハウをコミュニティ上に発現・創出させることを目的とする。そしてそうした知識やノウハウを抽出・蓄積し、再利用可能な状態にすることにより、さらなるコミュニティ活動の支援を行う環境の構築を目指すものである。(図1)

今回、インタフェースエージェントを用いてネットワークコミュニティにおけるアウェアネスを高め、コミュニケーションを支援するシステムとしてTelMeA(Telecom Meeting Agents)システムの実装を行った。TelMeAはネットワークコミュニティの会議形式のコミュニケーションにおける、管理や処理を行う。

3.1 システムにおける会議の流れ

TelMeAシステムは現在、Webにおけるクライアント-サーバ型のシステムとして実装されている(図2)。

会議はまず、会議のタイトルと目的、司会者、共有資料とするWebページのURL、各参加者の名前とパスワード、などといった会議に関するプロパティをTelMeA(サーバ)に登録することによって、

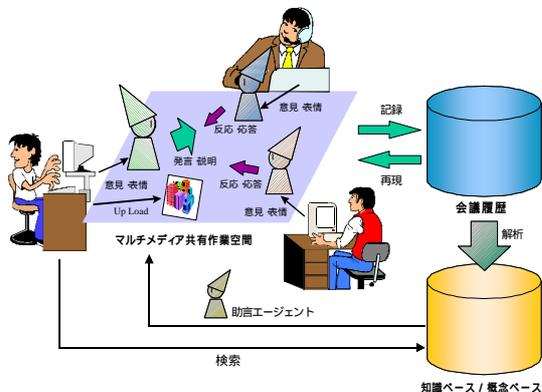


図1 .コミュニティ支援環境の概念図

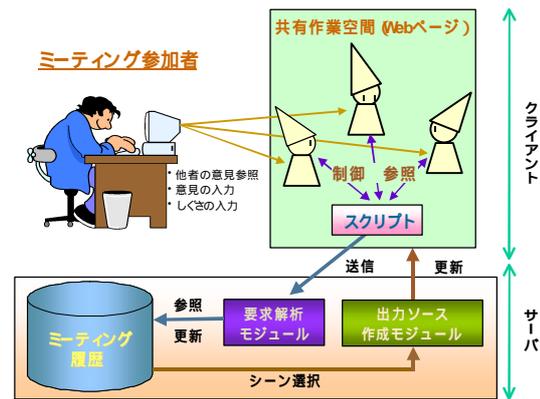


図2 .システム構成

新しい会議を開催する(図3)。各参加者の用いるインタフェースエージェントの割り振りもこのときに行っておく。

会議が登録されると各参加者は、Webブラウザを用いて会議への入場ページにアクセスする*。そこで会議の名前・自分の名前・パスワードを入力して会議に入場する(図4)。会議の会場となるWebページでは、そのページ上のコンテンツをマルチメディア共有作業空間として、まず入場した参加者を代理するエージェントが現われる。エージェントは会議を最初から見るか、途中から見のかを問い掛け、参加者はそれを選択する(図5)。この場面は入場者が自分のエージェントの確認を行うという意味も持つ。

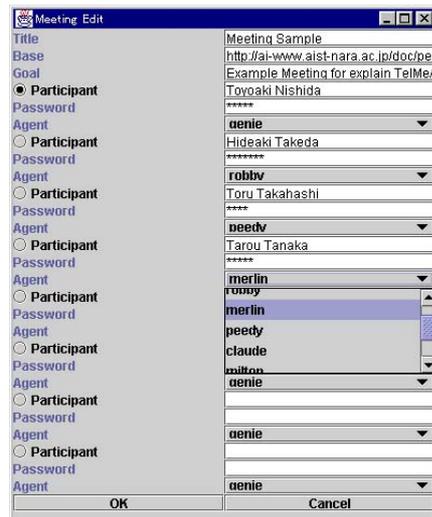


図3 .新規会議登録ウィンドウ

*今回実装に用いたMicrosoft Agentには同社のインターネット対応技術であるアクティブX[10]が用いられているため、それに対応したブラウザが必要。

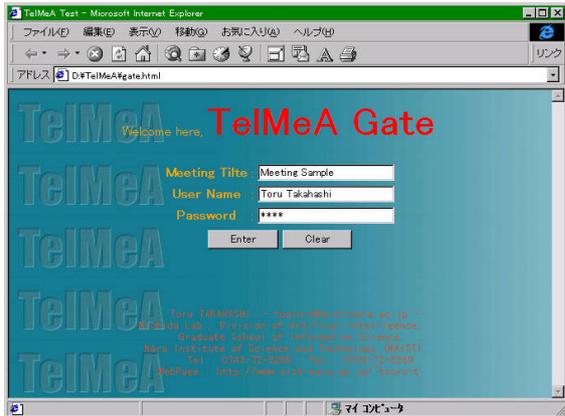


図4 .会議への入場ページ

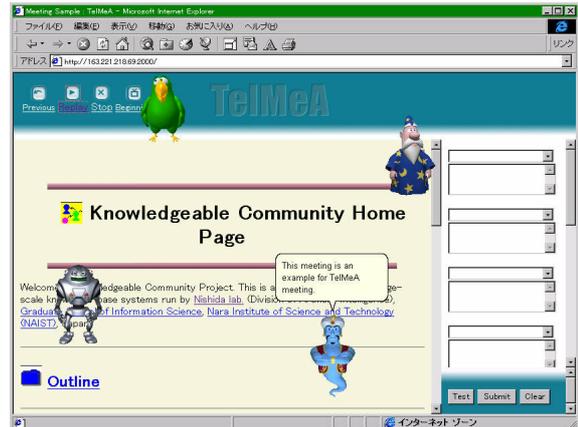


図6 .会議の場面

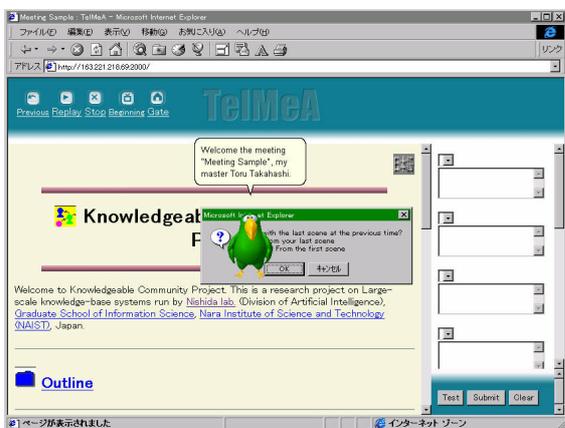


図5 .会議の開始



図7 .発言の作成

会議の場面が始まると、参加者の人数分のインタフェースエージェントが登場する。各エージェントはネットワークを介して、それぞれ一人の会議参加者を代理しており、うち一人が自分を代理しているエージェントである（図6）。

会議の各場面は、1人の発言と他参加者のリアクションから成るシナリオを一単位として構成される。ページが開かれるとまず、その場面の発言者のエージェントが身振りや表情を交えて自分の主張を表現する。それが終わると他の参加者エージェントが各々のリアクションを示す。（まだリアクションが入力されていない場合は、リアクションは起こさない。）

発言者の主張、他参加者のリアクションが終わると、自分以外の参加者のエージェントをマウスでクリックすることにより、その参加者の次の意見を参照することができる。もし次の意見が入力されていない場合は、エージェントは意見を持っていないことを示すしぐさを示す。次の意見が入力されているならば、意見を持っているしぐさを示し、次の場面への移動を促す。

ユーザを代理しているエージェントをクリックすると、そのユーザはエージェントから発言を促される。画面右の意見作成フレームに、エージェントに振る舞わせる身振りや表情と、発言内容をペアとして、各ペアを繰り返し入力していき自分の主張を構築する（図6）。非同期的なコミュニケーションであるため、ユーザは熟考しながら自分の意図内容が正しく表現されるように、エージェントの振る舞いのシナリオを編集・校正することが可能である。

エージェントの振る舞いを構築できると、ユーザはそれをサーバ側に送信する。これでユーザの意見が前の場面の発言に対する意見として付け加えられ、他参加者も参照可能な状態となる。

司会者は会議の進行役兼、会議の管理者となる。司会者が最初に会議の目的に従って発言を入力し、それによって会議は進行される。会議がまとまるか否かは実世界での会議と同様、司会者の進行が大きな要因を占める。

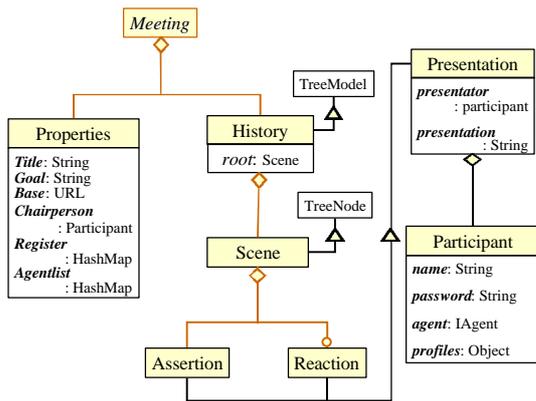


図 8 . 会議モデル

3.2 会議モデル

TeI MeAでは図8のような会議モデルの実装により、サーバ側でコミュニケーション内容の処理と管理を行っている。このモデルでは、会議は大きく分けてプロパティと履歴により構成される。

プロパティとは各会議固有のパラメータを示すもので、現在の実装では、会議の題名・目的・共有作業空間となるWebページのURL・議長・その他の参加者リスト・参加者の用いるインタフェースエージェントのリスト、の項目が用意されている。これらのプロパティはシステムによる会議管理に使用するだけでなく、会議の参加者がクライアント側で参照することにより、会議のメタデータや参加者のプロフィールとして、会議全体のウェアネスを高めるために使用する。

履歴とは会議の場面の内容と流れを記録するもので、場面をノードとする木構造をなしている。場面とはクライアントのブラウザに表示される1ページに相当するもので、一つの主張と複数の反応から構成される。つまり一つの場面は一つの主張を中心として成り立っており、その主張に対する反応を付け加えた形で場面は構成される、というモデル化である。

この場面モデルにおける主張や反応は、その主張や反応を行った行動の主体とその行動内容から構成される。今後この場面のモデルにおいて、主張の対象となる場面や主張の補足に用いる画像等の資料を指定したり、また主張だけでなく質問や説明などといった属性の行動を持たせることにより、会議における多様なコミュニケーション様式をモデル化させる予定である。

3.3 場面遷移とインタフェースエージェント

クライアントのWebブラウザ上の会議は、会議モデルにおける場面単位で状態の遷移が行われる。ユーザはブラウザ上の操作によって他参加者の

意見の参照や自分の意見の入力等を行う。その要求はCGIの形でサーバに送られ、CGIの内容に基づき、会議履歴内の場面の検索・新規追加などの処理が行われて、次に表示すべき場面が特定される。サーバはその場面の内容に基づき、各インタフェースエージェントの振る舞いを記述したスクリプトを作成し、ブラウザ側に送信・実行させる。

現在の実装における場面の遷移モデルを図9に、場面遷移のためのコマンドの例を表2に示す。

TeI MeAでは、特定した場面の内容からスクリプトを作成する部分を変化させることにより、スクリプトによって制御されるインタフェースエージェント(=俳優エージェント)ならばどのようなエージェントでも利用できるように設計されている。俳優エージェントとしてはMicrosoft社のMicrosoft Agent[7]を現在は用いている。これは、Windowsのインタフェース上で、動画キャラクターを使用したインタラクティブなプレゼンテーションを実現する、プログラム可能なソフト

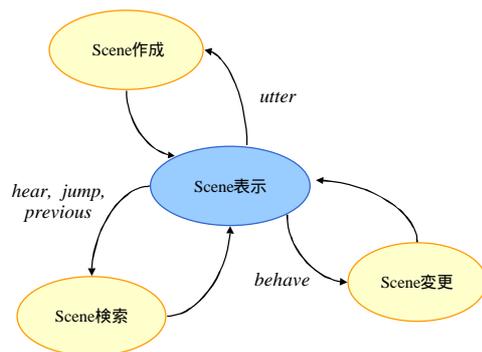


図 9 . 会議の場面遷移モデル

表2 . 場面遷移におけるコマンド例

<ul style="list-style-type: none"> • hear(title, id, target) 次の場面へ移動 • previous(title, id) 直前の場面へ移動 • utter(title, user, id, act) 現在の場面に対して新しい主張を行う • behave(title, user, id, act) 現在の場面に対しての反応を追加する • jump(title, id) 任意の場面へ移動
<ul style="list-style-type: none"> * title : 会議の題名 * id : 場面のID番号 * target : 次の発言者 * user : ユーザ名 * act : 発言や振る舞いの内容

ウェアコンポーネント群である[8]。Microsoft Agentの他、NHK放送技術研究所のTVML[9]におけるCGキャラクターも利用可能と考えられる。

このTelMeAシステムにおけるインタフェースエージェントは、2.2.3節の分類において、参加者の代理人という観点からはアバターと見ることができる。しかしこのシステムでは、自分のエージェントに対してシナリオを書き、エージェントの自律性を利用して非同期的なコミュニケーションを可能としている。この面からはTelMeAシステムにおけるインタフェースエージェントは俳優エージェントの役目を担っている。

3.4 TelMeAシステムによる効果

本システムは、従来のコミュニケーションシステムではあまり明示的には支援するように設計されていなかった、コミュニケーションの「場」の形成を支援するという特徴がある。そうすることにより本システムは、ネットワークコミュニティの形成・発展を促進し、コミュニティ上により多くの知識やノウハウを発現・創出させる。ここでコミュニケーションの「場」とは、以下の4つのようなことを表現する語と定義する。

・ コミュニティの臨場感、構成員の存在感

本システムではインタフェースエージェントによる会議の形式でコミュニケーションが行われる。実際に各参加者のエージェントが表示されて、それらが画面上で擬似的に会議を行うことにより、メーリングリストやBBSにはない、コミュニティの臨場感や他者に対する存在感を創出することができる。このことによりコミュニティの持続や発言の促進といった効果が期待できる。

・ 背景知識に対するアウェアネス

会議のプロパティや、各会議参加者のプロフィールといった形でコミュニティに関する背景知識を共有することにより、コミュニティ全体の可視性を高めることができる。Webページやインタフェースエージェントのマルチメディア・マルチモーダル性を活用することにより、情報に対する適切なユーザインタフェースを構築することが可能である。

・ 各構成員の意図のアウェアネス

本システムは非同期的なコミュニケーションを行うことが可能なため、各人の意図内容を編集・校正しながら、俳優エージェントの振る舞いに表現をまとめることができる。俳優エージェントをメディアとした表現により、テキストベースのコミュニケーションよりも話者の意図することに対するアウェアネスは増すことと考えられ

る。また、実写画像ベースと異なり客観的に振る舞いの記述、編集ができるため、マルチモーダルな表現の構築が容易であり、またスクリプトによる少ないデータ量で表現ができる。

・ 状況の文脈・流れにに対するアウェアネス

本システムにおける会議はインタフェースエージェント間の会話形式で進行するため、明確な意見がない場合でも、全体の文脈を考慮して簡単な身振りや表情によりノンバーバルに意図表現することが可能である。そしてある発言に対する身振りや表情などの反応がまた、新たな会議の雰囲気や流れを作り出して行くこととなる。

その他、このシステムでは過去の任意の場面やユーザの不在中の場面が電子的に保存されているため、容易に再生できるという特徴がある。そして会議が終結したとき、この履歴はそのまま議事録として利用できる。

4 本研究の発展性

本システムの特徴を発展させることにより、以下のような研究テーマが考えられる。

4.1 高度なプレゼンテーションによるコミュニケーション

TelMeAシステムは非同期型のコミュニケーション支援システムであるため、自分の主張内容を熟考して構築することが可能である。またインタフェースエージェントによるマルチモーダル・ノンバーバルコミュニケーションを用いることにより、テキストベースではできない直感に働きかける表現が可能となる。

現在のシステムでは会議のWebのページは、ユーザから見た場合単なる背景としての役割しか持っていないが、今後は共有作業空間としての機能を付加する必要がある。例えばWebページ上のコンテンツや他のエージェント、更には新たなコンテンツをアップデートさせ、それらと同期した振る舞いをエージェントに入力、高度なプレゼンテーションを表現させることは可能である。またそうすることにより、よくある質問や解説依頼に対して自律的に応答を行う秘書エージェントの振る舞い作成にも用いることができる。

4.2 パーソナリティ学習

匿名性はインターネット上でのコミュニケーションの特徴の一つであり、実社会でのコミュニケーションと大きく異なるところでもある。特にインタフェースエージェント(アバター)を介したコミュニケーションだと、多くのシステムでは

人は仮想空間上ではキャラクターアニメーションとして描写されるため、その人の姿や顔すらわからない。

会議を通じて何かを決定する場合、自分の性格などの特徴を理解してもらった方が、交渉がうまく進むことがある。その際もし、インタフェースエージェントが画一的な表現しかしなければ、その人となりを伝えるのは困難である。

そこで、入力される表情や振る舞いのパターンや頻度を学習していくことにより、ユーザのパーソナリティ(性格)をエージェントが学習していく機構が考えられる。ユーザはいちいち振る舞いを入力しなくても、システム側が振る舞いの見当をつけてくれる。これにより主張を見る側のユーザも、発言者の性格を垣間見ることができのかもしれない。自分のエージェントに自律的な対応をさせることになった場合、相手の性格との相性がエージェント同士のコミュニケーションに影響を与えるのかもしれない。

4.3 計算機による意図理解、知識抽出

インタフェースエージェントを用いることにより、テキストベースの文書による「書き言葉」から身振り手振りを交えた「話し言葉」に表現が変わることが考えられる。「書き言葉」により、言葉ですべて表現せざるを得なかった故の言い回しは、インタフェースエージェントの「ある程度」意味の定義されたノンバーバルな表現により置き換えられ、ノンバーバルな語句も含んだ文法により文脈構造が簡素化されると思われる。

そのため書き言葉の自然言語処理よりも、その表現の意図内容の認識率が向上する可能性がある。また、知識や情報を身振りや表情も交えた「話し言葉」に自動合成することにより、例えばインタフェースエージェントを用いての情報提供インタフェースや、長文章の自動要約などが考えられる。

意図認識が可能となるとコミュニケーション内容からの知識抽出の可能性が高まり、人がインターネットを通じてコミュニケーションを行えば行うほど、再利用可能な知識ベースが構築されていくことにつながる。このことは本研究の当初の目的である、ネットワーク上のコミュニケーションの支援を通じてより多くの知識やノウハウを創出・発現させる意義を示すものである。

5 まとめ

本論文ではインタフェースエージェントを用いて、Web上での非同期型コミュニケーションを行う会議を支援するシステム、TelMeAシステムについて、その特徴と意義について述べた。

社会はより高度な情報化に向かっている一方、一般の人がその恩恵に与れるよう、より優れたユーザインタフェースの構築が望まれている。インタフェースエージェントは話し言葉でのマン・マシンインタラクションを推進するものであり、ユーザインタフェースの中心となる可能性を持つものである。

そのため、今後はマルチモーダルな話し言葉を扱う情報処理技術がますます必要となることと思われる。TelMeAはマルチモーダル言語処理のための、基礎システムの一つである。

<参考文献・URL>

- [1] 松下温, 岡田謙一: 『コラボレーションとコミュニケーション』分散協調メディアシリーズ 共立出版
- [2] 青木茂明, 岡本学, 並木育夫, 野村知義: 『高度臨場感マルチメディア通信会議システムとその要素技術』第37回東北大学電気通信研究所シンポジウム論文集 (Nov. 1997)
- [3] 間瀬健二: コミュニケーションの支援とインタフェース・エージェント, 大阪大学大学院 知識システム工学 1998年度前期コース講義ノート
<http://www.mic.atr.co.jp/~mase/lectures/handai98-1/index.htm>
- [4] 長尾確: マルチモーダルインタフェースとエージェント, 人工知能学会誌, Vol.11, No.1, pp.32-40 (1996)
- [5] Rousseau, D., and Hayes-Roth, B.: Improvisational Synthetic Actors with Flexible Personalities. Stanford Knowledge Systems Laboratory Report KSL-97-10, 1997.
- [6] 宮里勉: 『臨場感通信会議システムの展望』第37回東北大学電気通信研究所シンポジウム論文集 (Nov. 1997)
- [7] 「Microsoft Agent」TVML開発研究チーム
<http://www.microsoft.com/workshop/imedia/agent/default.asp>
- [8] 『Microsoft Agent プログラミング技法』Microsoft Corporation著 日経BPソフトプレス, 日経BP出版センター
- [9] 「TVMLホームページ」
<http://strle3k.strl.nhk.or.jp/TVML/indexj.html>
- [11] 「ActiveX Developer Support Program」
<http://activex.adsp.or.jp/public/j2/default.asp>