

平成21年 6月 4日現在

研究種目：若手研究 (B)  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19700203  
 研究課題名 (和文)  
 医療現場への応用を目指した対話雰囲気を再現する3次元仮想空間チャットシステム  
 研究課題名 (英文) Reproduction of Dialogue Atmosphere during Chat with Emotional Characters Aiming for Application to Medical Care  
 研究代表者  
 伊藤 淳子 (ITOU JUNKO)  
 和歌山大学・システム工学部・助教  
 研究者番号：30403364

研究成果の概要：ユーザの分身であるCGキャラクタがモニタ上で動くようなチャットにおいて、ユーザが伝えたい内容を、心情を含めて十分対話相手に理解してもらえるような3次元仮想空間チャットシステムの開発を目指した。ユーザの入力に基づいてキャラクタの表情などの非言語情報を制御することにより、人間が直接対話しているときに見られる雰囲気をチャットでも再現できるようになり、医療現場への応用にむけての基礎技術が確立された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	0	1,800,000
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	420,000	3,620,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：対話，雰囲気，非言語情報，エージェント，感性情報処理

## 1. 研究開始当初の背景

誰もが通信機器を持ち、高速な通信回線で結ばれるようになった今、空間的に離れた場所にいる相手とも簡単にコミュニケーションがとれるようになった。その手段は、従来のメール、チャット、遠隔会議だけではなく、アバターと呼ばれるキャラクタが自分の分身として仮想3次元空間に登場し、相手と対面しているかのように対話ができるようになるなど多様化しており、利用者も増大している。一方で、ネットワークを介したコミュニケーションに関するトラブルも増加している。例えば、発言者本人は深い意図は持っていないくとも、それを見聞きした他者が不快に

感じるケースは多々見られる。

上記のような事例が生じる要因の一つとして、このようなコミュニケーション形態の特徴というべき匿名性、すなわち、対話相手の名前や顔、背景などがまったく知らされないという状況が挙げられる。個人情報保護できる、自分から発信する情報をコントロールできるなど、一方ではこれらの特徴は利点となり得る。しかし、他方では相手に対する人間味が薄れ、対話が現実感に乏しくなり、相手に自分の発言の意図を正しく伝えられないという欠点にもなる。このため、対話相手の人となりを十分理解している者同士の雑談などには適しているが、悩み事の相談の

ように、心情を伝え合うような会話には不向きである。このことから、ネットワークを介したコミュニケーションにおいても、自分と対話相手の感情や心を伝えあえるような仕組みが求められる。

## 2. 研究の目的

本研究では、人間の感情を反映すると言われる表情や視線の動きといった非言語情報を視覚的に表現することのできる擬人化エージェントに着目し、擬人化エージェントを使ったチャットシステムの開発を目指す。

対話相手への非言語情報の伝達に際し、カメラにより撮影したシーンをそのまま相手に送信するのでは、匿名性が生かされない。そのため、仮想3次元空間において自分の身代わりとなって対話をする擬人化エージェントを設計し、そのエージェントの非言語情報を制御することによって臨場性を高めようとする研究が多数存在する。

仮想3次元空間におけるエージェントの振る舞いを制御するにあたり、一挙手一投足をエージェント設計者やユーザが発話ごとに指定する既存手法では、指定する者の負担が大きい。また、ある一定の発言に対し、首をかしげる、あるいは視線をそらすなどの動作を動的に生成する手法には、人間が日常生活で見せるような、笑いかけた相手に笑い返す、話し手の方を見る、うなずきを返すなどといった非言語情報の間に存在する相互依存性が考慮されていない。

さらに、チャットでは、楽しそうな対話、面白くない対話など様々な状況が考えられ、その状況に応じて相互依存性の成立の強弱が生じる。

そこで本研究では、対話の中に現れる雰囲気に着目し、雰囲気を相互依存性の成立の強弱に基づいていくつかに分類し、その雰囲気ごとに非言語情報が満たすべき制約を定式化する。そして、チャットの進行に応じて自分の分身であるCGキャラクタの非言語情報を制御することにより、ユーザが望む対話の雰囲気を再現するような3次元仮想空間チャットシステムの開発を目指す。

## 3. 研究の方法

まず、チャットにおいてどのような種類の雰囲気が出現し、どのような雰囲気の再現が必要となるのか、その典型パターンの調査を行った。このために被験者を集め、顔文字入力を伴うチャットにより様々な状況を想定した調査を行った。この調査により、顔文字と感情および非言語情報との関係を明らかにし、非言語情報の間に存在する相互依存性の変化が雰囲気に与える影響について分析する。

この時点で想定される問題点として、同じ

顔文字を使用しても個人によりその使い方、受け取り方が異なるという点が挙げられる。これを解決するために、ユーザがカテゴリごとに好みの顔文字を登録し、感情カテゴリから簡単に検索、入力できる既存ソフトウェアを活用する。この登録作業により、感情カテゴリと顔文字との対応をとること、および、対話において特に必要とされる感情カテゴリの収集、チャットメッセージ受け取り側との解釈の違いの分析が可能になる。

一方で、社会心理学、行動科学などの分野において研究調査を行う。現在までに調べた相互依存性は、4種の非言語情報(表情、視線、うなずき、呼吸)の間に存在するものであるが、非言語情報はこのほかにも様々なものが存在し、チャットで使用する非言語情報が4種だけで十分である、あるいはこれらがすべて必要であるという保証はない。したがって、上記以外の非言語情報に関しても相互依存性の有無について調査する。

ここまで述べた調査により、頻繁に使用される顔文字、使用される状況、使用する顔文字に込めた意味についての絞り込みは完了しており、より詳細に顔文字と雰囲気との関連を調べるために、被験者を集め、様々な状況を想定した実験を行った。

この実験結果をふまえ、擬人化エージェントを用いた3次元仮想空間チャットシステムにおいて、エージェントに表出させる、視線の向き、顔の表情といった非言語情報の量に関する制約式を定義する。

エージェントに表出させる非言語情報は数値化し、前述の定式化した制約から算出する。入力はチャットユーザによるテキストであり、出力は3次元仮想空間内で対話するエージェントの顔表情や視線の量である。

まず、チャットユーザからの入力により、発話量、すなわちテキストの量を得る。次に、ユーザの使用した顔文字により、ユーザがどのような感情でその単語を入力したのかを平成19年度および平成20年度に行う調査結果から推測し、それまでの対話の雰囲気およびその感情カテゴリによって、次に実現すべき雰囲気の種類を決定する。この結果に基づき、先に述べた制約式によって他の非言語情報の量を決定する。

このようにして求めた表出量をエージェントに表出させることにより、実際にチャットの中で意図した雰囲気を再現できるかどうかを調査する必要がある。その調査から改良点を洗い出し、システムの完成を目指す。同時に、文献調査も平行して継続する。

## 4. 研究成果

チャットユーザが望むチャットの雰囲気やユーザの発言から推測し、ユーザの分身であるCGキャラクタが表出する表情や視線

などといった非言語情報を、その雰囲気再現されるよう自動的に制御することを目標としてシステムの実装および複数の調査を行い、以下の成果が得られた。

(1) チャットで出現する典型的な雰囲気調査を行ったところ、歓喜・愛慕、悲嘆、驚嘆の各表現が全体の73%を占めた。また、笑顔が多いと場が和むという理由で特に多く使用する傾向が見られた。以上のことから、感情を伝え合うチャットにおいては、この3種の表現は必須であることがわかった。

(2) 顔文字は対話者らの心情を表現する重要な手段である。そのため、チャットにおいて頻出する顔文字の収集、顔文字と感情語との対応と解釈の違いについて分析を行った。その結果、以下の知見が得られた。

- ① 顔文字は、ほぼ同じ意味傾向で使われるものと、数種類の意味を含み文脈と使い手により大きく解釈が分かれるものとに二分された。
- ② 同様の感情カテゴリに分類される顔文字の中にも、その感情を表す強弱の違いが存在していた。この結果は、キャラクタに表出させる非言語情報の制御において重要な手掛かりとなる。
- ③ 選択される感情カテゴリは個人ごとに偏りがあった。このような個人の傾向を抽出することにより、キャラクタへの適用に際して、一定のパターンとして記述できる可能性がある。
- ④ 喜び、楽しみ、満足といった友好的表現が選択されやすく、これらの感情表現はチャットにおいて不可欠であることがわかった。

(3) 社会心理学、行動科学などの分野において非言語情報間に見られる相互依存性に関する研究調査を行った。この調査により、新たに、まばたき、腕を使ったジェスチャー、声の抑揚、発声のタイミングなどの間にも相関がみられることが確かめられた。

(4) チャットにおけるユーザの入力と雰囲気との関連について、ある雰囲気が強く感じられるときには、単位時間あたりの文字数の増加、返信までの時間の短縮、顔文字出現頻度の上昇が見られた。この結果は、非言語情報の数値化に重要な役割を果たす。

(5) チャットで頻出する雰囲気である歓喜・愛慕、悲嘆、驚嘆の3カテゴリに加え、怒り、通常状態、頷き・視線を向けるなど感情を伴わない行動のカテゴリの顔文字を用意し、日常会話を想定してチャット実験を行ったところ、用いたカテゴリはユーザの感情

や雰囲気を伝えるのに十分であった。

(6) 実験から得られた入力データをもとにキャラクタによる対話映像を作成し、対話の盛り上がりの度合、雰囲気表現方法について調査した結果、以下の知見が得られた。

- ① チャット非参加者は、参加者がチャット時に感じた雰囲気を生成映像から感じ取ることができた。
- ② チャット参加者は、チャット時に感じた盛り上がり・感情表現が、生成映像においても一致していると感じる傾向があった。
- ③ 本手法により、対話相手との心的距離が近くなると感じる半面、暗喩などにより文章そのものの意味と感情カテゴリが一致していない部分では違和感を与えた。
- ④ 雰囲気、表情などが変化する際の補間が不十分であったため、被験者から改善を求められた。

(7) 現状では、すべての制約式を満たす表出量の計算に時間がかかるため、リアルタイムに行われるチャットに組み込むためには、高速化、もしくは、あらかじめ用意した近似値の一覧表の作成が必要であることがわかった。

(8) 被験者は日本人のみであったため、文化や生活様式の異なる者同士の対話での適用可能性を明らかにする必要がある。ただし、社会心理学の分野で報告されている非言語情報間の相互依存性は、文化によらず一定の結果を示すものが多く、大きな障害とはならないと考えられる。

以上より、チャット入力に基づいてキャラクタが表出する非言語情報を制御すること、そして、チャットで出現するほぼすべての雰囲気を網羅し、その対話雰囲気を、キャラクタの非言語情報の制御により再現できることが確かめられた。すなわち、本提案手法の有効性が示され、当初の目的である完全自動化及び医療現場への応用にむけての基礎技術が確立された。

本成果はチャットへの適用だけにとどまらず、建物内や観光地の案内、特に病院内の案内板において、人間のような外観を持つ擬人化エージェントを用いて情報を提示する場合にも適用可能である。映像を用いた情報提示は、内容理解が容易になる点から、擬人化エージェントの対話の形式をとることが多い。対話の雰囲気に応じた情報提示映像が自動的に作られるようになれば、そのような情報提示映像を専門知識なしに簡単に短時間で生成することが可能となる。さらに、ウ

ウェブを通じて得られるテキストベースの情報を擬人化エージェント同士の対話に変換して、ユーザにとって非常に分かりやすい形で提示することができるようになる。このように、本課題により得られた基礎技術は様々な目的、用途に適用、応用可能であり、その意義は大きい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計3件)

- ① Junko Ito, Jun Munemori, Analysis of Relationships between Smiley and Atmosphere during Chat with Emotional Characters, LNAI 5179, Part III, pp. 201-209, 2008、査読有
- ② 伊藤淳子、宗森純、擬人化エージェントを介したチャットにおける顔文字と対話雰囲気に関連性の分析、情報処理学会研究報告、2008-GN67, pp. 127-132, 2008、査読無
- ③ Junko Ito, Jun Munemori, Impression Evaluation of Presentation Contents Using Embodied Characters' Dialogue with Atmosphere, LNAI4694, Part III, pp. 484-490, 2007、査読有

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

伊藤 淳子 (ITOU JUNKO)  
和歌山大学・システム工学部・助教  
研究者番号：30403364

##### (2) 研究分担者

##### (3) 連携研究者