

氏 名	服部 憲治
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第114号
学位授与の日付	平成29年3月24日
学位論文の題目	タイピング駆動型身体引き込みキャラクタチャットシステムの 研究
学位審査委員会	主査 渡辺富夫 副査 佐藤洋一郎 副査 忻 欣 副査 山崎大河

学位論文内容の要旨

情報技術やネットワークの発展により、遠隔コミュニケーションを支援するインタフェースとしてメールやチャットといった文字によるコミュニケーションが広く利用されている。とくにチャットは、インターネットを通して即座にメッセージを伝え合うことができるために盛んに使用されている。しかし、コミュニケーション手段の幅が広がる中で文字のみによるコミュニケーションでは、対面コミュニケーションのノンバーバル情報が欠落してしまうために思いが伝わりにくい。そのため、文字情報では表現できない思いを効果的に伝える手段として、アニメーションを使った絵文字やキャラクタを用いたチャットシステムの研究が行われている。これらの多くは、ノンバーバル情報を付与することで、より対面コミュニケーションに近い雰囲気を作りだすことを可能にしている。

一方、人の対面コミュニケーションでは、単に言葉だけでなく、音声に対するうなずきや身振り・手振りが相互に同調して、対話者同士が互いに引き込み合うことでコミュニケーションしている。この身体的リズムの引き込みが対話時の一体感を生み、対話相手とのかかわりを実感させている。身体的リズムを視覚的に表現する手段として、これまでに、人の対面コミュニケーション時の身体的リズムの引き込みに着目し、発話音声のみを入力としてキャラクタの豊かなコミュニケーション動作を自動生成するインタロボット技術 iRT (InterRobot Technology) が開発されている。iRT はコミュニケーション時の発話音声と身体動作との関係をモデル化することで発話音声からコミュニケーション動作を自動生成し、身体的リズムの引き込みによりインタラク션을円滑にして、コミュニケーションを支援する技術である。既に、音声駆動型身体的インタラクシオンロボット InterRobot や音声駆動型身体引き込みキャラクタ InterActor に実装することで、システムの有効性が示されている。

本研究では、タイピングの入力がリズム的であることに着目し、タイピング入力を音声入力に見立てて iRT を音声入力インタフェースからタイピング入力インタフェース

へと拡張することで、タイピング入力からキャラクタの身体動作を自動生成するとともに、文字列に対応する情動表現を行うタイピング駆動型身体引き込みキャラクタチャットシステム InterChat を開発している。キャラクタを介したチャットコミュニケーションにおいても、iRT のメカニズムを導入し、より効果的なテキストおよび情動表現を含む身体動作提示を行うことで、一体感のあるチャットコミュニケーションを実現できるものと期待される。

本論文は全 7 章により構成されている。各章は以下の内容である。

1 章では、本研究の背景と目的、本研究の位置づけを述べ、本論文の構成を述べる。

2 章では、人間の発話音声リズムとキーボード入力におけるタイピング入力リズムの類似性を示し、タイピング入力に基づく身体引き込みキャラクタチャットシステムを提案している。発話音声からキャラクタの豊かなコミュニケーション動作を自動生成する iRT モデルを応用し、タイピング入力から聞き手動作、話し手動作、および入力された文字列に対応した動作それぞれを生成するコンセプトと動作モデルについて述べ、システムのプロトタイプを開発している。

3 章では、2 章で開発したシステムのプロトタイプを基に、仮想空間内にシステム使用者の代役となるキャラクタを配置し、互いのキャラクタの身体動作によって使用者間で身体的リズムを共有しながらチャットを行うチャットコミュニケーションシステム InterChat の開発およびシステム評価を行っている。まず身体的インタラクションの観点から、InterChat から文字列に対応した動作モデル機能を省略し、話し手動作モデル、聞き手動作モデルのみを導入したシステムを用いたコミュニケーション実験により、身体的引き込み動作提示の有効性を示している。また文字列に対応した動作モデルを導入したシステムを含めて従来のテキストチャットと比較する評価実験を行い、聞き手動作モデル、話し手動作モデル、および文字列に対応した動作モデルを用いたシステムが高く評価され、開発したシステムの有効性を示している。

4 章では、自動生成された身体的引き込み動作をより効果的に受信者に提示するために、テキスト入力状態と身体的引き込み動作を同期表示する手法として、入力中の情報全てを表示する「リアルタイム表示」手法、入力中の文字列を中点（・）に変換して表示する「中点表示」手法を開発し、3 章でのメッセージ表示手法である「送信時表示」との比較検討を行っている。その結果、入力中の状態は相手の入力メッセージが中点に変換されて表示される中点表示手法が評価されている。さらにテキストの編集可能性を維持しつつより同期表示する手法として、メッセージ確定時に確定部分のみが中点からテキスト表示に切り替わる「中点逐次確定表示」、変換過程を見せず変換確定時に相手に表示される変換過程隠し表示を開発し、比較検討した結果、中点逐次確定表示手法がより高く評価されている。

5 章では、それまでテキストに対応した情動表現がメッセージの送信後に提示されていたことによる問題点を克服するため、新たに「確定時動作」、「入力時動作」の 2 つの

提示手法を開発している。確定時動作では、入力中のメッセージが確定される度に認識を行い、特定の文字列が文中にあった場合はその文字列に対応した動作を提示し、入力時動作では、メッセージが入力される度に認識を行い、特定の文字列が文中にあった場合はその文字列に対応した動作を提示する。3つの手法を用いた評価実験において、入力の度に文章の認識を行い、動作を提示する入力時動作手法が高く評価されている。

6章では、InterChatの統合的なシステム評価として、4章でのテキスト表示および5章の情動表現提示それぞれの着眼点から提案された手法のうち、最も高く評価された2つの手法、さらに入力状態をテキストで表示する際に最も好まれた中点表示（・）を使用して、テキストの編集可能性を維持しつつ、テキストとキャラクタの情動表現を同期して表示する手法を新に開発し、3つの手法を用いて評価実験を行っている。その結果、入力の度に文章の認識を行い、動作を提示するリアルタイム表示手法が高く評価され、親密な相手とのコミュニケーションのような短い文章で送受信が繰り返される場合、テキストおよび身体動作表現をより早く提示できる手法が好まれる結果が得られている。

7章では、本研究で得られた成果をまとめると共に、今後の発展性について述べている。

主業績

No.1	
論文題目	タイピング駆動型身体引き込みキャラクタチャットシステム InterChat
著者名	服部憲治，渡辺富夫，山本倫也
発表誌名	ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 15, No. 4, pp. 389-398 (2013).
No.2	
論文題目	タイピング駆動型身体引き込みキャラクタチャットシステムにお けるテキストの実時間入力状態表示手法
著者名	服部憲治，渡辺富夫，石井裕
発表誌名	ヒューマンインタフェース学会論文誌, 条件付採録 (2017).

論文審査結果の要旨

情報技術やネットワークの発展により、遠隔コミュニケーションを支援するインタフェースとして、メールやチャットといった文字によるコミュニケーションが広く利用されている。とくにチャットは、インターネットを通して即座にメッセージを伝え合うことができるために盛んに使用されている。しかし、コミュニケーション手段の幅が広がる中で、文字のみによるコミュニケーションでは、対話者のノンバーバル情報が欠落してしまうために思いが伝わりにくい。一方、人の対面コミュニケーションでは、単に言葉だけでなく、音声に対するうなずきや身振り・手振りが相互に同調して、対話者同士が互いに引き込み合うことでコミュニケーションしている。この身体的リズムの引き込みが対話時の一体感を生み、対話相手とのかかわりを実感させている。

本論文では、遠隔でのチャットコミュニケーションにおいて、タイピング入力からキャラクターの身体動作を自動生成するとともに、文字列に対応する情動表現を行うタイピング駆動型身体引き込みキャラクターチャットシステム InterChat の研究開発について論じたものである。

具体的には、人間の発話音声とキーボード入力におけるタイピング入力との間のリズムに関する類似性を示し、InterChat のコンセプトの提案からプロトタイプを開発している。コミュニケーション実験によって、聞き手および話し手の各動作モデルに基づく身体的引き込み動作提示、文字列に対応した動作モデルに基づく情動表現提示の有効性を示している。また、中点表示（・）を用いて入力アウェアネス把握できるテキストの表示方法および対応する情動表現の提示タイミングの評価実験によって InterChat の有効性を示している。さらにテキストの編集可能性を維持しつつ、テキストとキャラクターの情動表現を同期して表示する手法を開発し、評価実験を行った結果、入力の度に文章の認識を行い、動作を提示するリアルタイム表示手法が高く評価されている。とくに親密な相手とのコミュニケーションのような短い文章で送受信が繰り返される場合、テキストおよび身体動作表現をより早く提示できる手法が好まれる結果が得られている。

上述したように、本論文では、テキストを媒体とするコミュニケーション場に対して、対話者のタイピング入力による身体リズム共有技術を導入することで、インタラクティブかつ一体感のある新たなチャットコミュニケーションシステムを開発するとともに、他のコミュニケーションシステムへの展開が可能な身体的引き込み動作提示手法や情動表現提示手法も開発している。これらの成果は、テキストを用いた対話者の思いを伝える情報共有メディアの基盤となるものであり、遠隔コミュニケーションにおいて、益々大きな役割を担うテキストによる直接的な言語情報伝達技術の発展に大きく寄与するものである。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。