

心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC

3 T - 1

渡辺 富夫

岡山県立大学 情報工学部

1. はじめに

人は、単に言葉だけでなく、頷きや身振りなど身体によるリズムを共有して、互いに引き込むことで、コミュニケーションしている。この身体性の共有こそが、一体感を生み、人との関わりを実感させている[1]。著者は、この身体的コミュニケーションの解明とそれに基づくシステムの開発を目指して、身体的インタラクションロボットシステムや身体的バーチャルコミュニケーションシステムの研究開発を進めている。本論文では、これらの身体を介して心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC (Embodied Communication System for Mind Connection) のコンセプトとシステムの概要を紹介する。

2. 身体的インタラクションロボットシステム

発話音声に基づいて対話者の思いを伝達する身体的インタラクションロボットシステムのコンセプトを図1に示す[2]。ここで2体のインタラクションロボット(InterRobot)は、各々が話し手と聞き手の両機能を備えている。まず対話者1がInterRobot1に語りかけると、InterRobot1が熱心な聞き手として頷き・瞬きや身振りなど身体全体で反応することで、その対話者は自然に円滑に話すことができる。その音声

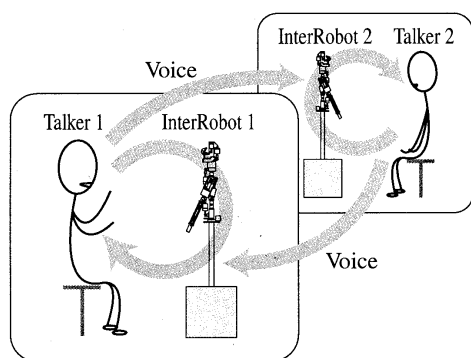


図1 身体的インタラクションロボットシステムのコンセプト

Towards E-COSMIC (Embodied Communication System for Mind Connection)

Tomio Watanabe
Okayama Prefectural University
111 Kuboki, Soja, Okayama 719-1197 Japan

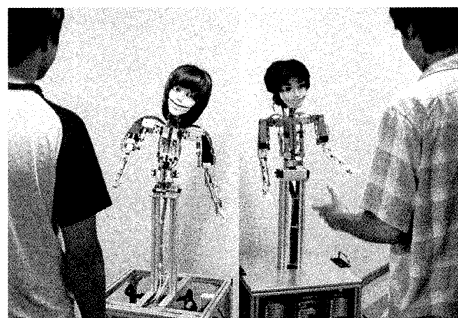


図2 身体的インタラクションロボットシステムを用いた遠隔コミュニケーション

はネットワークを介してInterRobot2に送信される。InterRobot2は、その音声時系列に基づいて話し手としての身体動作をその音声に関連付けて生成し、音声と身体動作を同時提示することで、音声情報に込められた対話者1の思いを効果的に対話者2に伝達することができる。対話者2は、今度は聞き手役のInterRobot2及び話し手役のInterRobot1を介して音声情報を発信することになる。本システムは、対話時の音声と身体動作との関連性から、発話音声に基づいて身体動作を自動生成し、対話者相互の身体性を共有するものである(図2)。

身体的インタラクションロボットシステムは、音声情報を発信するのも受信するのも人である。この情報の送受信があくまでも人であることが大事である。InterRobotには音声と身体動作との引き込み原理が導入されているだけで、人と人のコミュニケーション支援を手助けするだけである。しかしこの少しの手助けが、対話者の思いを伝え、心が通うコミュニケーションには不可欠なのである。

3. 身体的バーチャルコミュニケーションシステム

InterRobotの自然なコミュニケーション応答や身体動作の生成には、身体的コミュニケーションを解析・理解する必要がある。この身体的コミュニケーションを合成的に解析できる身体的バーチャルコミュニケーションシステムのコンセプトを図3に示す[3]。また本システム上での対話画面の例を図4(a)に示す。ここでバーチャルアクター(VA)は、頷き・身振り

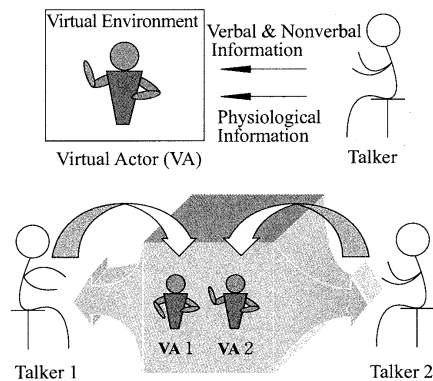
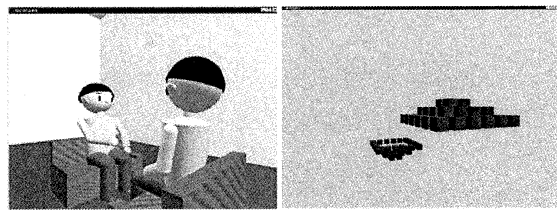


図3 身体的バーチャルコミュニケーションシステムのコンセプト

等のノンバーバル情報と呼吸等の生体情報を仮想環境上で表現する代役である。対話者はVAを介することで、仮想環境での対面コミュニケーションが実現される。対話者は視点が自由に設定でき、対話中の自分の振舞いを含むコミュニケーション場の情報を得ることができる。VAの動きは、対話者の頭頂部、背中、両手首の4個の磁気センサーの角度と位置で計測して、表現している。頷きの重要性を調べるのに実際の対話では身体を全く動かさずに頷くのは極めて不自然であるが、本システムでの対話であれば実際には身体動作を伴った頷きでも、VAでは頷きだけを生成することが可能で、頷きそのもののコミュニケーション効果が調べられる。このように仮想のコミュニケーション環境で、相手の空間的配置、位置、背景を自由に変化させて、身体動作、韻律情報、表情・顔色による情動表現の有無、それらのタイミングのずれによる影響など、VAのノンバーバル行動の各種情報を除去、追加、加工してコミュニケーションを解析することが可能である。一方で図4(b)に示すように、VAのコミュニケーション機能をできるだけ簡略化した立方体の波(バーチャルウェーブ)に抽象化することで、コミュニケーション特性を解析し、コミュニケーションを支えている決定的な要因を明らかにすることができる[4]。

身体的コミュニケーション特性を体系的に解析・理解するためには、対話者は対話の観察者であると同時に対話情報の操作者にもなり、自己中心的に場所を捉え、また場所から自己を位置づける内的観点に立った実験系を組むことが不可欠である。本システムは、実験対話中の自己の振舞いを含む場の情報、すなわち対話者相互の身体的関係を得ることが可能である。とくに実験と同時に各種ノンバーバル情報



(a) バーチャルアクター (b) バーチャルウェーブ

図4 対話場面

や生体情報が計算機の記憶媒体に収集され、仮想環境でのコミュニケーションの各種パラメータを制御してシミュレーション実験する合成的解析により、体系的にコミュニケーション特性を解析することができる。

相手しか画面に映らないテレビ電話等のシステムでは、その相手との距離感が掴めず、ネットワーク上の遅延の影響を受けて、相手と自分との空間が分離されてしまう。しかし本システムでは、仮想のコミュニケーション環境で相手と自分のインタラクションがわかるので、たとえネットワーク上の遅延があったとしても、仮想空間でのインタラクションの時間的關係は不変で、一体感のあるコミュニケーション環境が実現されている。今後の遠隔教育、遠隔医療、遠隔会議など、多方面での応用が可能である。

4. おわりに

身体的コミュニケーションシステムE-COSMICは、対話者が実空間あるいは仮想空間を共有することで、引き込みにより対話者相互の身体性が共有できるシステムであり、各種ヒューマンコミュニケーションの解析・理解は勿論のこと、今後のメディア技術・情報通信技術の基盤になると期待される。

参考文献

- [1] 渡辺富夫：コミュニケーションにおける身体性、ヒューマンインタフェース学会誌、Vol.1, No.2, pp.14-18 (1999).
- [2] 渡辺富夫、大久保雅史、小川浩基、中茂陸裕：音声に基づく身体的インタラクションロボットシステム、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、Vol.1, No.3, pp.73-78 (1999).
- [3] 渡辺富夫、大久保雅史：身体的コミュニケーション解析のためのバーチャルコミュニケーションシステム、情報処理学会論文誌、Vol.40, No.2, pp.670-676 (1999).
- [4] 渡辺富夫、大久保雅史、石井裕、中林慶一：人型バーチャルアクターと抽象的バーチャルウェーブを用いた身体的バーチャルコミュニケーションシステム、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、Vol.1, No.3, pp.67-72 (1999).