

# InterActor に手指動作入力を併用した身体的インタラクションシステム

大崎 浩司<sup>†</sup> 渡辺 富夫<sup>††</sup> 山本 倫也<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 岡山県立大学大学院 情報系工学研究科 <sup>††</sup> 岡山県立大学 情報工学部

## 1 はじめに

対面コミュニケーションでは、単に言葉によるバーバル情報だけでなく、音声に対するうなずきや身振り・手振りなどのノンバーバル情報が相互に同調して、対話者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。著者らは、この身体リズムの引き込みに着目し、会話音声のみを入力としてキャラクター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) を開発している。既に、音声駆動型身体引き込みキャラクター InterActor に実装することで、iRT の有効性を示している [1]。

本論文では新たに、iRT と手指動作による操作入力を併用した身体的インタラクションキャラクター InterPuppet を開発している。さらに、コミュニケーション実験を行うことで、システムの有効性を明らかにしている。

## 2 InterPuppet

InterActor は iRT を導入した CG キャラクターで、話し手及び聞き手として振舞う (図 1)。InterActor に手指部による操作入力を併用すれば、キャラクターのインタラクションや自然な動きを保ったまま意思操作が行えると期待される。たとえば、iRT から自動生成される動作に対して、強い肯定や否定、リズム同調をあえて崩すなど自分が意識した動作を重畳合成することで、より円滑にインタラクシ



図 1: InterActor

An embodied interaction system with InterActor by speech and hand motion input

<sup>†</sup> Kouzi Osaki(osaki@hint.cse.oka-pu.ac.jp)

<sup>††</sup> Tomio WATANABE(watanabe@cse.oka-pu.ac.jp)

<sup>††</sup> Michiya Yamamoto(yamamoto@cse.oka-pu.ac.jp)

Graduate School of Systems Engineering, Okayama Prefectural University (†)

Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Okayama Prefectural University (††)

111 Kuboki, Soja, Okayama, 719-1197, Japan

ョン・コミュニケーションを支援することができる。そこで、キャラクターを介したコミュニケーションを支援するために、iRT を導入した InterActor に手指動作入力を併用した、手指動作併用音声駆動型身体的インタラクションキャラクター InterPuppet を開発した [2]。手指動作とキャラクター動作の対応を図 2 に示す。InterActor に対し、データグローブ (Immersion 社製 CyberGlove) から片手使い人形のようにキャラクター動作を追加入力する。



図 2: 手指からの動作入力

## 3 コミュニケーション実験

被験者がそれぞれ別の部屋に分かれて普段の電話のような日常会話をする実験を行った。実験風景を図 3 示す。キャラクターが InterActor として動くモード A、手指動作のみで操作するモード B、InterPuppet (A+B) として動作するモード C の 3 モードを用意し比較させた。まず被験者には、操作に慣れるように練習させ、各モードの違いを体感させるために、対話相手とコミュニケーションしながらシステムを試用させた。操作の説明と練習、システムの試用は合わせて 10 分程度であった。その後アンケートによる官能評価を行った。実験は、普段よく会話を行う二人一組で、18~24 歳の男女学生 20 組 40 人を対象とした。

まず、「楽しさ」、「対話しやすさ」、「キャラクターになった感覚」、「キャラクターを操作している感覚」



図 3: 実験風景

の4項目について7段階評価させた。各項目につきA～Cのモードを30秒ずつランダムな順で試させた。その後、A～Cの順位付けをし、各モードがどの程度その項目に当てはまるかを7段階（中立0）でアンケート用紙に答えさせた。

結果を図4に示す「楽しさ」「キャラクタになった感覚」「キャラクタを操作している感覚」の項目ではInterPuppetがInterActorよりも有意水準1%で高い評価を受けた。これは、お互いのキャラクタに音声から生成されるコミュニケーション動作を行わせることで、相手とのかかわりが実感できたからと考えられる。

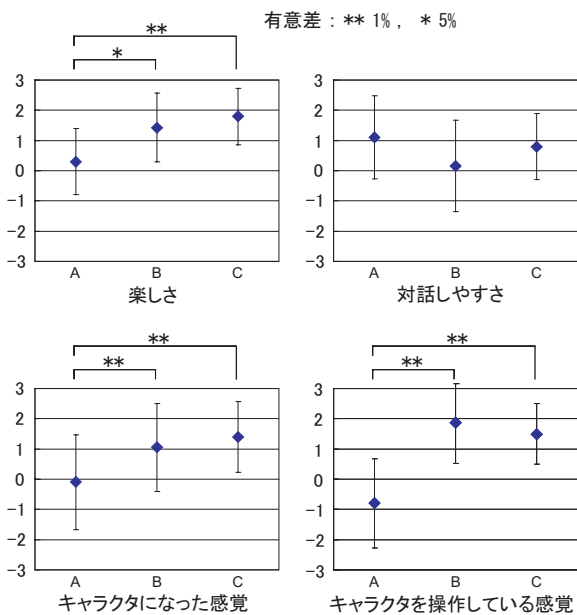


図 4: 7段階評価の結果

次に総合評価を行った。A～Cのモードからランダムに2つのモードを選び「総合的によい」という観点で一対比較させた ( ${}_3C_2 = 3$  回)。一対比較の結果を表1に示す。表には行方向に各モードの勝ち数とBradley-Terryモデルを想定して得られた強さ  $\pi$  を示している。 $\pi$  は一対比較による好ましさを一義的に表しており、InterPuppetはBradley-Terryモデルのもとで、InterActorあるいはデータグローブのみによる操作に比べて8倍以上の高い評価を得たことがわかる。

表 1: 一対比較の結果

	A	B	C	Total	$\pi$
A	—	18	4	22	8.34
B	22	—	4	26	9.89
C	36	36	—	72	81.7

以上より、総合評価においてもInterPuppetが極めて高く評価され、本システムの有効性が示されている。

#### 4 応用

親しみやすく理解しやすい仕組みに加え、かわわりを実感できるInterPuppetは、CGメディアによるコミュニケーション支援の新たな技術であり、幅広い応用が可能である。

著者らは、InterPuppetを応用したコンテンツ制作システムを開発を進めている(図5)。声優の声からiRTにより話し手としての動作を生成しつつ、必要に応じて画面を指し示すなどの動作を与えることができる。キャラクタになった感覚で操作でき、操作入力のみでキャラクタの動作を作る手法に比較して、安価に豊かなコミュニケーション動作を生成できるのが最大の特徴である。



図 5: コンテンツ制作への応用

#### 5 おわりに

身体リズムの引き込みに着目し、iRTと手指動作からの意識的な操作入力を併用した身体的インタラクションキャラクタInterPuppetを開発して有効性を示した。また、親しみやすく理解しやすい仕組みに加え、かわわりを実感できるInterPuppetの特徴を踏まえて、コンテンツ制作に応用し、InterPuppetの広範囲な応用可能性を示した。

#### 参考文献

- [1] Watanabe, T., Okubo, M., Nakashige, M., Danbara, R.: InterActor: Speech-Driven Embodied Interactive Actor; International Journal of Human-Computer Interaction, Vol.17, No.1, pp.43-60 (2004).
- [2] 大崎浩司, 渡辺富夫, 山本倫也: InterActorに手指動作入力を併用した身体的インタラクションシステムの開発; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.7, No.3, pp.399-408 (2005).