

「高度メディア社会の生活情報技術」  
平成11年度採択研究代表者

渡辺 富夫

(岡山県立大学 教授)

## 「心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC」

### 1. 研究実施の概要

うなずきや身振りなどの身体的リズムの引き込みをロボットや CG キャラクタのメディアに導入することで、対話者相互の身体性が共有でき、一体感が実感できる身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC を開発している。既に、身体的コミュニケーションの合成的解析・理解のための身体的バーチャルコミュニケーションシステム、コミュニケーション支援のための音声に基づく身体的インタラクションシステム、コミュニケーション場の生成・理解のための集団コミュニケーションシステムのプロトタイプを開発し、身体的コミュニケーション技術の基盤を確立した。本システムの一部は日本科学未来館に常設展示され、研究成果が公開されている。E-COSMIC の基本システムの開発は完了したので、これらのシステムを進展・融合させ、本格的にネットワーク化してシステムを構築し、とくに集団のコミュニケーション場の生成原理の解明とシステム開発へと応用展開することで、飛躍的に対話者相互の身体性が共有でき、一体感が実感できる身体的コミュニケーションシステムを開発する。

### 2. 実施内容

#### (i) 身体的バーチャルコミュニケーションシステム

本システムは、同一仮想空間で対話者が相手と自己の分身として振る舞う VirtualActor を介してコミュニケーションするシステムで、VirtualActor と対話者との身体的関係を制御することで、身体的コミュニケーションを合成的に解析できるシステムである。2者間だけでなく、3者間の集団コミュニケーション解析システムとして開発展開し、システム評価を行った。さらに解析の結果得られたインタラクションの重要性に着目して、コミュニケーションリズムが把握しやすいVirtualActorを用いて互いの身体的インタラクションがとらえやすい状況を実現しつつ、対話相手のビデオ映像によりノンバーバル情報が得られるコミュニケーションを可能にするため、対話相手をビデオカメラで撮影した映像と自己の代役であるVirtualActorを、色相編集技術であるクロマキー手法を用いて仮想対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステムのコンセプトを提案し、システムを開発した。対話者自身の映像を縮小して合成した場面と比較するコミュニケーション実験において、本システ

ムを用いて自己のVirtualActorを正面合成した対話場面が官能評価及び行動解析により高く評価され、本システムの有効性が示された。

#### (ii) 身体的インタラクションシステム

身体的バーチャルコミュニケーションシステムの解析結果に基づいて、発話音声から豊かなコミュニケーション動作を自動生成する電子キャラクタ InterActor 及び物理ロボット InterRobot を用いた身体的インタラクションシステムを開発展開し、システムの有効性を示した。とくに仮想空間内における自己と相手の InterActor の配置関係及びユーザ視点の最適な表示方法について合成的に解析し、最適な InterActor の対話配置を示すとともに、InterActor が互いに振り向き合う機能を新たに開発し、その有効性を示した。実用的応用として携帯パソコンで携帯電話を模擬したデモシステムを開発した。さらに聞き手としての InterActor が発話者の音声特性に与える物理的影響を解析し、InterActor のインタラクション効果を明らかにした。また話し手としての InterActor をビデオストリーミング等に用いた実用システムを開発した。

#### (iii) 集団コミュニケーションシステム

一対複数あるいは3者以上の複数を対象とした遠隔教育や遠隔会議などの集団コミュニケーションを支援するバーチャルコミュニケーションシステムを開発展開するとともに、本システムでの解析に基づいて、仮想教室に教師と複数の学生の InterActor を配置することで、集団として引き込み効果のある臨場感豊かなコミュニケーション場を生成して、インタラクションを円滑にし、コミュニケーションを支援する音声駆動型複数身体引き込みコミュニケーションシステム SAKURA 及び InterRobot を用いた実体版 SAKURA を開発展開した。とくに本年度は、新たに InterActor に自己を投影して対話する自己アバタ投影型システムと臨場感を飛躍的に向上させる没入型システムを開発し、本システムを用いて集団インタラクション場を官能評価し、システムの有効性を示した。

実体版 SAKURA と InterActor を用いた集団コミュニケーションシステムが日本科学未来館に常設展示され、研究成果が公開されている。システム体験を通して、子供から大人まで身体的コミュニケーションの不思議さ、身体性を共有することの重要性が体感できる。また ROBODEX2003 等の各種イベントで「心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC」を展示し、研究成果を積極的に公開した。



日本科学未来館での集団コミュニケーションシステムの展示

### 3. 実施体制

#### E-COSMIC 開発・評価グループ

- ① 研究分担グループ長：渡辺富夫（岡山県立大学情報工学部、教授）
- ② 研究項目：（i）身体的バーチャルコミュニケーションシステムの開発・評価  
（ii）身体的インタラクションシステムの開発・評価  
（iii）集団コミュニケーションシステムの開発・評価

#### 専用ハードウェア開発グループ

- ① 研究分担グループ長：高原 祥充（岡山県工業技術センター システム技術部、技師）
- ② 研究項目：（i）E-COSMICを実現する回路の作成とIP化  
（ii）携帯電話における E-COSMIC 実現システムの開発

### 4. 研究成果の発表（論文発表および特許出願）

#### （1）論文（原著論文）発表

- 石井裕，渡辺富夫：聞き手のVirtualActor の頭部動作を矛盾的に止めた身体的コミュニケーションの合成的解析，ヒューマンインタフェース学会論文誌，Vol. 4，No. 3，pp. 9-16，2002.
- 石井裕，渡辺富夫：身体的バーチャルコミュニケーションシステムを用いたVirtualActorの対話配置の評価，ヒューマンインタフェース学会論文誌，Vol. 4，No. 2，pp. 43-50，2002.
- 渡辺富夫：身体的コミュニケーションにおける引き込みと身体性—心が通う身体的コミュニケーションシステムE-COSMICの開発を通して—，ベビーサイエンス，Vol. 2，pp. 2-10，2002.