

## Talking Eyes: 自律性を持つ仮想生物との対話

鈴木紀子 猪口聖司 岡田美智男

{noriko, inokuchi, okada}@mic.atr.co.jp

ATR 知能映像通信研究所

### 1 はじめに

われわれは、人間のコミュニケーションのメカニズムを探求する研究の一環として、日常のおしゃべりを創り出す原理の解明を試みている。そのアプローチの一つとして、おしゃべりにおけるさまざまな挙動を創発現象として捉え直している [3]。本稿では、このような考えをコンピュータ上に実現する例として現在構築している仮想生物 “Talking Eye” について説明する。そして、2つの Talking Eye 同士のおしゃべりの中から「対話のありうる姿」を解明する試みと、各々が異なる性質を持つ3つの Talking Eye と人間がおしゃべりをするいわば「『複数の心』との対話」を用いて多視点からのおしゃべりを創り出す試みとを各々紹介する。

### 2 相互作用の中からおしゃべりが組織化されていく過程

これまでの多くのアプローチでは、対話にはそれ以前に先だってプランが存在する「作り込まれた」ものとして捉えられていた。しかし、日常のおしゃべりは必ずしもプランにしたがって導き出されるとは限らない。むしろ、談話室や電車の中で聞かれるようなおしゃべりは、おしゃべりをしていくうちに次々と新しい話題が生れていくといった、おしゃべりそのものが次のおしゃべりを生み出す役目を担っている場合が多い。そこでわれわれは、対話を導くプランをあえて仮定せず、おしゃべりを取り巻く状況とおしゃべりに関する「ふるまい」との間の局所的な相互作用の中から結果としておしゃべりそのものが生れてくるという視点にたち対話を捉え直す。このふるまいとは、おしゃべりの状況の変化を知覚し、ある行為を行うことによって状況に影響を与えることができる、おしゃべりという行為における基本的な単位である。ふるまいは、自分自身の行為の可能性を常に模索し、自身の行為が活性化されるように自ら状況に働きかける自律的な機能を持つ。

本稿では、外界との相互作用の中からおしゃべりが組織化されていく過程を考えるにあたり、ふるまいの状況として2つのリソースを仮定する。一つは、ある時点でのおしゃべりの状況やおしゃべりの相手の行為を反映する環境的文脈 (environmental context)、も

う一つはおしゃべりの行為主体自身の意図や目的を反映する意図的文脈 (intentional context) である。この2つの状況とふるまいとの相互作用によって、おしゃべりに関するさまざまな行為が生み出される。ある状況下で出現する行為は状況を作り替え、次の行為を導き出す。これを系全体の動きとしてとらえると、系の中で湧き出した一つの行為が新しい状況を生み出し、それが次の行為が湧き出すための境界条件となっている。この知覚と行為の循環は、おしゃべりに関するある挙動が、大局的な観点からながめると合目的に組織化されていく過程とみなすことができる。

### 3 Talking Eye

われわれは、おしゃべりにおけるさまざまな挙動を創発現象として捉えることを目的とし、コンピュータ上に自律的に振る舞う仮想生物を構築している。この仮想生物は、3次元CGにより一つの目玉として描かれ、“Talking Eye” とよばれている。Talking Eye は、音声と目の動きによって自身の心的状態を外界に表出する。環境的文脈と意図的文脈との相互作用の中から、Talking Eye が持つおしゃべりに関するふるまいを組織化していくメカニズムとして、動的な行動選択の原理 [2] を利用している。この原理では、状況とふるまいの集合、およびふるまい同士の間の局所的制約による協調 / 競合の結果としてある一つの行為が決定されるため、相互作用の中から状況の動的な変化に適応した合目的な行為の列を生み出すことが可能である。

#### 3.1 「対話のありうる姿」

自律的に振る舞う仮想生物同士が出会ったとき、どのようなおしゃべりがはじまるのだろうか。われわれは、2つの仮想生物同士の相互作用の中から日常のおしゃべりを創り出すことによって人間の「対話のありうる姿」を模索するという試みを行っている (図1)。このような試みは、これまでの実際の現象に基づいてモデルを作るという分析的なアプローチに対して、相互作用を行う系全体を構成し、その中から組織化されるおしゃべりの挙動を捉えていくという構成論的なアプローチであるといえる。

たとえば、Talking Eye を取り巻く状況である環境

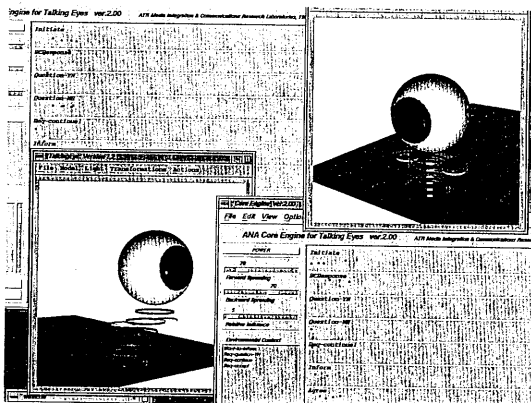


図 1: 「対話のありうる姿」

的文脈と意図的文脈がふるまいの集合に対して与える影響の度合いを変化させることによって、その時点におけるおしゃべりの相手に合わせたような状況依存的なおしゃべりや、おしゃべりの意図や動機を反映した目的指向的なおしゃべりを創り出すことができる。

他に、Talking Eye が持つモダリティの機能の一つを止めることによって、Talking Eye 同士のおしゃべりの挙動の変化させ、モダリティ間の補間機能を観察することも可能である。

### 3.2 「複数の心」との対話

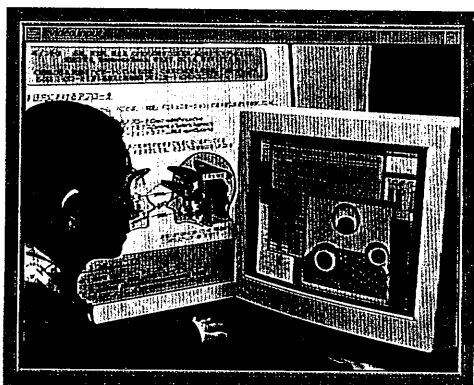


図 2: 『複数の心』との対話

おしゃべりに対する構成論的アプローチの一つの応用として、われわれは人間が3つの Talking Eye とおしゃべりをするインタラクティブシステムを構築している(図2)。

意図的文脈や、おしゃべりに関するふるまいを定義することで、各々の Talking Eye にある性格づけを行うことが可能となる。例えば、各々の Talking Eye に楽観的、悲観的、懐疑的というような特色や立場を明確に打ち出すことができる。これによって、一つの

Talking Eye を一人の人間の心とみなすことができる。われわれは3つの Talking Eye を「複数の心」とよんでいる。複数の心は各々異なる性格を持つため、人間との相互作用の結果として、多角的な視点からおしゃべりを創り出すことができる。

人間同士のおしゃべりにおいて、同じ発話でもその時点におけるおしゃべりの内容や進行状況、人間が持つ感情や発話のタイミングによって多種多様な解釈が行われるように、各々の Talking Eye が自身の内部状態によって人間のおしゃべりに関する挙動をさまざまなレベルで知覚することができる。たとえば、人間の一つの発話に対して、時間領域(音声入力の有無)、周波数/振幅領域(プロソディなど)、フレーズといったレベルを用いて、その時点での内部状態に応じて適応的に分節化することができる。

## 4 むすび

本稿では、おしゃべりの挙動を創発現象として捉えるという視点について述べ、その視点をコンピュータ上に実現することを目的として構築している仮想生物 Talking Eye に関する研究を紹介した。

今後の課題として、強化学習などの手法を用いて、おしゃべりの中からコミュニケーションスキルを獲得していく機能を組み込んでいくことが挙げられる。また、外界からのイベントの知覚のレベルとして、音響的な特徴だけではなく、うなづきや視線などの視覚的な特徴を追加することも今後の課題の一つである。さらに、“Talking Eye”を用いたおしゃべりにおけるリズムの創発、発話衝突のダイナミクス、協応構造の形成などの実験を行っていくことを考えている。

## 参考文献

- [1] Suchman, L. A.: "Plans and situated actions", Cambridge University Press (1987)
- [2] Maes, P.: "The agent network architecture(ANA)", SIGART Bulletin, Vol. 2, No. 4 (1991)
- [3] 岡田 美智男: 『口ごもるコンピュータ』 情報学会編, 情報フロンティアシリーズ 共立出版 (Aug. '95)
- [4] 猪口, 鈴木, 岡田: "対話のありうる姿 - 対話現象に対する構成論的アプローチ -" 情報処理学会 SLP-10-8, pp. 39 - 44 (Feb. '96)
- [5] 岡田, 鈴木, 猪口: "ボトムアップな情報戦略: 行為の組織化としての知覚システム", 人工知能学会全国大会(第10回) 15-12, pp. 441 - 444 (Jun. 1996)
- [6] 鈴木, 猪口, 岡田: "「複数の心」との対話 - 日常的对話の創出メカニズム -", 人工知能学会全国大会(第10回) 13-15, pp. 375 - 379 (Jun. 1996)