

## AIR モデルに基づく仮想アクターの自律反応行動制御\*

7P-3

佐藤 潤一 宮里 勉†

ATR 知能映像通信研究所‡

### 1 まえがき

仮想現実感による仮想空間の構築において、自律的な行動を行う仮想アクターを配置することによりその仮想空間に生命感を与えることが必要であると考えている。また、これにより、登場人物との対話を通してゲーム性とストーリー性とを楽しむソフトウェアが実現できる。

このようなソフトウェアを実現する技術の例として、カーネギーメロン大の Oz Project は、感情の言語記述によって個性を設計できる emotional agents を導入したシステム “interactive drama” を提案している [1]。

本研究では、仮想アクターにパラメータ化した性格や感情を持たせ、これらのパラメータの内容に基づいた自律的な行動決定を行うしくみである自律型相互反応行動モデル [2] を提案している。

### 2 自律型相互反応行動モデル

自律型相互反応行動モデル (Autonomous Interactive Reaction model, AIR モデル、図 1) では、アクターにパラメータ化した性格や感情を持たせ、これらのパラメータの内容から行動ルールに基づいてアクターの行動を決定している。パラメータの内容はアクター間のコミュニケーションの結果、感情ルールに基づいて相互に更新される。

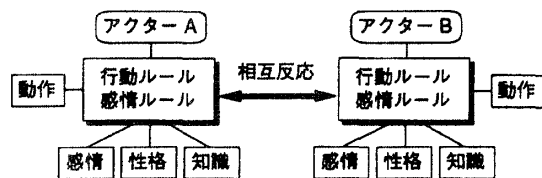


図 1: 自律型相互反応行動モデル (AIR モデル)

個々のアクターを表現するため、「感情」「表情」「性格」「知識」パラメータを次のように決定した。

**感情** 時間や状況によって変化するアクターの内部状態。

**表情** 「感情」によって起こる、外部から観測できるアクターの状態。

**性格** 大きな変化のないアクターの内部状態。主に「感情」の変化や行動などの決定要因の違いを表現する。

**知識** 行動を働きかける対象となるアクターによる違い。

実際に用いたパラメータを表 1 に示す。

表 1: 感情・性格・知識パラメータ

感情	好き / 嫌い、喜び / 悲しみ、怒り、満足度、驚き
表情	喜び、悲しみ、怖れ、怒り、嫌悪、驚き [3]
性格	気分の変わりやすさ、飽きやすさ、 社交性 / 好奇心、注意力
知識	好き / 嫌い

### 3 処理手順

AIR モデル に基づく仮想アクター制御システムの動作の概略を図 2 に示す。

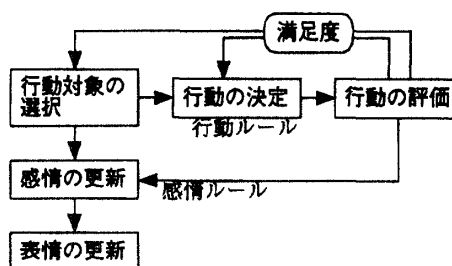


図 2: 処理の流れ

\*Autonomous Behavior Control of Virtual Actors Based on the AIR-model

†Jun'ichi SATO, Tsutomu MIYASATO

‡ATR Media Integration & Communications Research Laboratories, 2-2, Hikaridai, Seika-cho, Soraku-gun, Kyoto, 619-02 JAPAN

**行動対象の選択** 行動を働きかける対象の選択は次のように行う。以下の項目に当てはまるアクターに対して高い「興味」を持つとして、各アクターへの「興味」を計算す

る。「興味」が最も高く、かつアクター個別に定義されたしきい値を超えているアクターを、対象として選択する。

- 移動の速い、または動作の大きいアクター
- 非常に好きな(嫌いな)アクター
- すでに対象としているアクターで、「満足度」が上昇中かアクター個別に定義されたしきい値を超えているとき

**感情の更新** 「感情」は、対象及びその「表情」や行動内容、対象以外のアクターの行動に応じ、感情ルールに基づいて逐次更新される。

**表情の更新** 「表情」は、「表情」の各要素を「感情」の更新された各要素に基づいて評価し、最大の評価がされた「表情」を選択することで決定される。

**行動の決定** 離れている行動対象に対しては近づく動作を行う。アクター個別に定義される「対話距離」の内部にいる対象に対しては、好意、嫌悪、などの動作意図を判断し、それに沿った対話動作を選択する。また「対話距離」内の対象に対して「興味」が低くなった場合(「飽きた」状態)はそこから離れる動作を行う。

**行動の評価** 行動対象の動作及び「表情」が、アクターの動作意図に沿った反応であれば、行動内容に満足できるとして「満足度」を上げる。この「満足度」を「感情」パラメータのひとつとしてフィードバックすることにより、行動対象や行動内容の選択の安定を図っている。

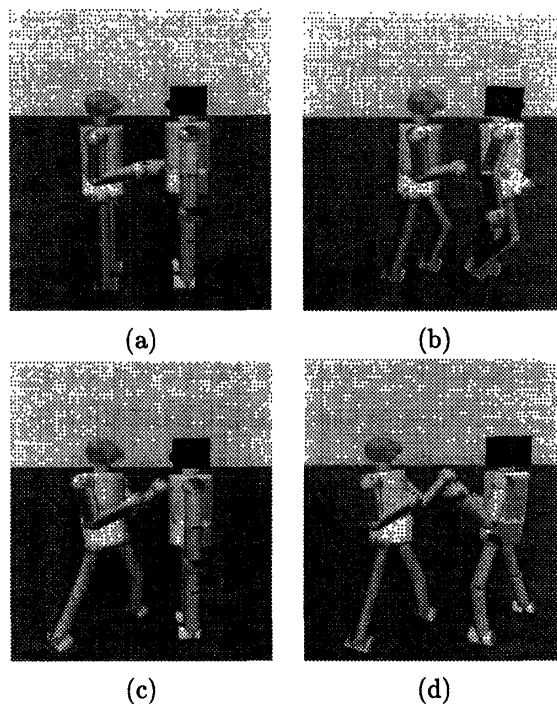
#### 4 CGアニメーションへの適用

AIRモデルによる行動決定方式を適用したCGアニメーション[4]の数コマを図3に示す。アクターは、歩く動作のほか、好意的な動作として相手と握手をする動作を、嫌悪を表す動作として相手を殴る動作を行う。

アクターとして登場する頭の丸い人形(Ballman)と頭の四角い人形(Boxman)は、ともにAIRモデルに基づく行動を行うが、Ballmanは感情パラメータを外部から操作できるようにした。その結果、相手の行動に応じて行動決定を行ったり、「飽きやすさ」や「好奇心」などの性格を表現できることが確認できた。

#### 5 あとがき

AIRモデルに基づく仮想アクター制御方式に、行動内容の評価結果をフィードバックする機構を採用したことに



- (a) 好意的な動作  
 (b) 「飽きて」離れる Boxman、「好奇心」で追う Ballman  
 (c) 嫌悪感を表す Ballman  
 (d) Ballman の嫌悪感に応じる Boxman

図 3: AIR モデルによる CG アニメーション

より、安定した行動決定を実現した。今後は、行動内容の評価結果を用いた行動選択の学習や、ストーリーを持った仮想世界での行動決定法についても検討していきたい。

#### 参考文献

- [1] Reilly: Believable Social and Emotional Agents, Technical Report CMU-CS-96-138, CMU (1996).
- [2] 佐藤ほか: 自律型相互反応行動モデルに基づく自律アクターの制御, 情処研報, Vol. CG-94, No. 70-14, pp. 73-78 (1994).
- [3] エクマン, フリーセン: 表情分析入門, 誠信書房 (1987).
- [4] 稲田ほか: 関数近似と逆運動学を用いた人物動作の生成方法, 第 140 回画像電子学会研究会, Vol. 94-01, No. 140, pp. 5-8 (1994).