

1997年情報学シンポジウム

講演論文集

期日：1997年1月16日(木)・17日(金)

会場：日本学術会議講堂

共同主催 日本学術会議 情報学研究連絡委員会
情報工学研究連絡委員会
情報処理学会、人工知能学会、日本医学会、日本化学会、日本数学会
日本地理学会、日本物理学会、情報知識学会、日本生物物理学会
日本ソフトウェア科学会

後 援 学術情報センター、計測自動制御学会、国際電信電話
情報科学技術協会、情報通信学会、電子情報通信学会、日本医療情報学会
科学技術振興事業団、日本機械学会、日本金属学会
日本原子力学会、日本材料科学会、日本材料学会、日本生化学学会
日本電信電話、日本動物学会、日本農学会、日本分子生物学会
日本分析化学会、日本薬学会、化学情報協会

『1997年情報学シンポジウム』プログラム

－人と情報学の調和をめざして－

期 日 1997年1月16日（木）・17日（金）
会 場 日本学術会議講堂（東京都港区）

第1日 1月16日（木）

組織委員長挨拶 [9:30~9:40] 土居範久（日本学術会議情報学研究連絡委員会委員長）

セッション1：生命体と情報処理Ⅰ [9:40~11:00] 座長：中川 優（近畿大）

招待講演：発語機能および四肢運動機能喪失患者のための会話システム
－視覚誘発脳波を利用した装置を用いて－

中井國雄, Erich E. Sutter (和歌山医大) 1

招待講演：報酬の予測に基づくロボットの学習と脳のモデル
銅谷賢治（科学技術振興事業団） 7

基調講演 [11:00~12:00]

脳科学の現状と展望

座長：藤原 譲（筑波大）

外山敬介（京都府立医大） 13

セッション2：生命体と情報処理Ⅱ [13:00~14:10] 座長：安永卓生（東大）

なめくじの匂い認識と学習－非線形振動による情報処理の可能性－

関口達彦（三洋電機） 15

招待講演：真珠の輝き－それを生み出す真珠タンパク質－ 松代愛三（近畿大） 23

セッション3：データモデル [14:30~15:40] 座長：中谷多哉子（東大）

特別講演：意味関係解析に基づく概念記憶構造 藤原 譲（筑波大） 27

データの整理・分類支援のためのデータモデル 宝珍輝尚, 中田 充, 都司達夫（福井大） 33

セッション4：NW利用技術とプライバシー保護 [15:40~16:50] 座長：太田敏澄（電通大）

招待講演：情報公開とプライバシー保護 廣松 毅（東大） 41
大規模サイトの運営とインターネット技術 安東孝二（東大） 47

第2日 1月17日（金）

セッション5：自然言語と知識処理 [9:30~11:00] 座長：石塚英弘（情報大）

人間生活活動を表現する物語型業務支援の構想 小方 孝, 川村洋次（東大） 55

基調講演：自然言語処理技術と情報検索 田中穂積（東工大） 63

セッション6：電子図書館・電子博物館 [11:00~12:10] 座長：大山敬三（学情センター）

招待講演：東京大学デジタルミュージアムの目的と技術 坂村 健（東大） 69

CG司書によるガイダンス機能を備えた一般利用者向け電子図書館システム

細見 格, 上窪真一, 原 雅樹, 吉坂主旬, 神谷俊之, 市山俊治（NEC） 77

セッション7：マルチメディア技術Ⅰ（情報の可視化） [13:10~14:30] 座長：木本晴夫（NTT）

招待講演：マルチメディア技術とサービスの現状と展望 松本慎二（NTT） 85

招待講演：VRMLによる情報の可視化：電子博物館・仮想都市の実現 安藤幸央（エヌ・ケー・エクサ） 93

招待講演：三つのCとコンピュータ

－Culture, Communication & Creativityへの計算機支援の可能性を探る－

中小路久美代（SRA／奈良先端大） 101

セッション8：マルチメディア技術Ⅱ（情報の高度利用に向けて） [15:30~16:40] 座長：細野公男（慶大）

招待講演：感情に反応するインタラクティブ・アクターと物語の生成 土佐尚子, 中津良平（ATR） 109

情報獲得のパラダイムとしてのInformation Outlining 野美山浩, 武田浩一（日本IBM） 115

総括 [16:40~17:00] 実行委員長：岡野弘行（科学技術振興事業団）

感情に反応するインタラクティブ・アクターと 物語の生成 *

土佐 尚子*1 中津 良平*1

ATR 知能映像通信研究所

100年の歴史を持つ映画メディアをふまえた上で、人の声やジェスチャーに反応するインタラクティブアクターとそのリアクションでドラマチックに変化するインタラクティブストーリーの構造とそのクリエイティビティについて、映像作家の立場から考察する。

1. 近未来の映画 Future Movie のスタイル

最近の映画は新しい技術としてデジタル技術やコンピュータグラフィックス技術を取り入れ、新しい世代の映画へと移行しつつある。「トイ・ストーリー」や「ジュラシック・パーク」などの映画はこのような新しい世代の映画のマイルストーンになると考えられる。デジタル技術やコンピュータグラフィックス技術は、従来の映画にない超現実的な世界を作り出す能力を与えてくれる。一方、テレビゲーム、特に「ドラクエ」などのロール・プレイング・ゲームは人が仮想世界における主人公になってストーリーを楽しむことを可能してくれる。このような、映画における新しい流れとテレビゲームのような最近のゲームを組み合わせることによって、将来の新しい映画の概念を作り出すことが出来ないかという点は大きな夢である。フューチャー・ムービー」は将来の映画の可能性のうち最も興味深いものである。フューチャー・ムービーは超現実的な映像やシーンを創造してくれるだけでなく、映画のなかの俳優や動物・植物たちと人がインタラクションすることを可能してくれる。これによって、人が自分自身の映画の世界を創造し、さらにはその世界の主人公となって活躍することが可能になる。

フューチャー・ムービーを作成するに当たつ

て最も重要な課題は、人とインタラクションができる、人を映画の世界に導き入れてくれる存在をどのようにして作り出すかという点にある。私たちは、人間の形をして人間のように動作するコンピュータ・キャラクターがそのような役割に適していると考えている。人間は年齢、性別にかかわりなく、人間の形に似せて作られたものに強く魅せられてきた。古代の土偶や、江戸時代のからくり人形、さらには、現代の着せ替え人形やロボットに至るまで、人は想像の中の存在に形を与え、それらに感情移入をしてきた。このことから明らかのように、フューチャー・ムービーの実現のためには、人間の形をしたコンピュータ・キャラクターを生成し、フューチャー・ムービーの中で重要な働きをさせることが必要である。

2. ノンバーバルアクターの生成

私たちは、人間とコミュニケーションのできる種々のキャラクタを作り上げてきた。人間の行うコミュニケーションは2つのチャンネルを用いて行われる。言語コミュニケーションを司るチャンネルと、非言語コミュニケーションを司るチャンネルがそれにあたる。今までのところ、殆どの研究者は言語コミュニケーションを対象とした技術を開発することに力を注いでいた。音声認識や文字認識がそれらの分野の代表的な研究対象である。

しかしながら、私たちの経験やこれまでの研究成果からわかったことは、コンピュータ・キャラクター

*Interactive emotional Actor for Future Movies

*1: ATR Media Integration & Communications Research Laboratories

4.1 コンセプト

従来の演劇、映画などを統合できる像メディアを目指す現実的な映像表現をスを作りだし、して入っていきで他の人やCGアニメーション世界を体験するから始めたプロダクションのシステム開発

4.2 システム構成

システムの構成
(1) スクリプト：紙上で作られるピュータ上に展開する全時間の遷移の定義で各シーンを

(2) シーンマネージャー：シーンごとのメーリング、ラクション、ロールする。

(3) インタラクション：私達は、声とコミュニケーションは、音声認識動作を読み取るを行う。音声では、人間のシグナルの意志決定

(4) 各種のシーケンス：マネージャーの配置を制御する

ラクターと人の間で真に人間らしいコミュニケーションを行わせるためには、非言語コミュニケーション・チャンネルが重要な役割を果たすということである。

私たちは人間の音声に含まれる感情を認識してそれに反応する機能をもった「ニューロ・ベビー」[1]という人間の赤ん坊の姿をしたキャラクタを作り出した。展示等を通してわかったことは、人が性別や年齢、さらには言語の壁を越えて、このキャラクターとのインタラクションに没入するということである。この経験から私たちはこの感情によるコミュニケーションがフューチャー・ムービーの成功の鍵であると考えるに至った。この感情に基づいたコミュニケーション・キャラクターをベースとして、私たちフューチャー・ムービーの重要な俳優となって活躍してくれる非言語メディアによるコミュニケーションの機能をもったキャラクターを作り出す仕事にとりかかった。非言語メディアによるコミュニケーションは、体の五感を駆使したコミュニケーションと、より高次元の感性を用いたコミュニケーションに分類することが出来る。

3. 感情認識するインタラクティブ・アクター「ミック」[3]

子供のころを思い出して見よう。人は興奮と喜びに満ちた世界に住んでいた。言語をあやつる能力は大人には及ばなかったが、代わりに他の子供や、動物や、さらには植物などと感情のこもった会話やジェスチャーを用いてコミュニケーションすることが可能であったのではないだろうか。この能力が、フューチャー・ムービーの不思議の世界へ人をいざなってくれる鍵である。

私たちはこの目的のために「ミック」と呼ばれる新しいコンピュータ・キャラクターを作り出した。ミックは愛くるしい姿をした男の子のキャラクタで、人が感情のこもった言葉やジェスチャーで語りかけたくなるような存在である。ミックはキュートで、人なつっこくて、遊び盛りの子供である。人はミックに感情のこもった単語や会話を話しかけることが出来、ミックはそれに反応する。例えば、口笛を吹くとミックは楽しくなり、体全体を用いて楽しさを表現して

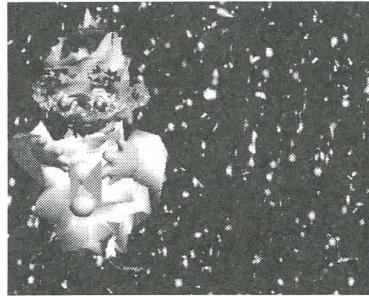
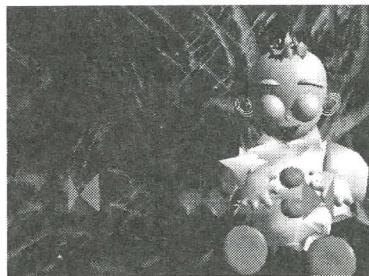


図1. ミックのジャスチャーによるインタラクション

くれる。また、低く強い声で話しかけると、怒られていると感じ、ミックは悲しそうな表情をしたりときには怒り出したりする。

人はまたミックと体のジェスチャーでインタラクションすることも出来る。人が手を伸ばしたりするボディアクションで感情を表現すると、ミックは人と同じ感情を共有しようとして同じように手を伸ばしたアクションをする。人がミックに近づくと、時にはさわられるのを嫌うかのように逃げ出したり、また時には人とのふれあいを求めて走り出てくる。

また、人はスクリーンの上の蝶や蜂に変身してミックとのインタラクションを楽しむことも出来る。図1のように、あなたがた蜂になってミックを刺そうとしたとしよう。彼は、蜂から逃れようと、刺されるといいかにも痛そうな表情をする。

4. インタラクティブシアター [4]

4.1 コンセプト

従来の演劇、映画、小説、テレビゲーム、通信などを統合できる観客参加、体験型の次世代映像メディアを目指している。このメディアは、超現実的な映像やシーンからなるサイバースペースを作りだし、その中に我々自らが登場人物として入っていくことを可能にする。また、その中で他の人やCGキャラクターと感情を伴うコミュニケーションすることにより、情緒豊かに仮想世界を体験することが可能になる。これは、今年から始めたプロジェクトである。今回、このようなメディアの実現に向けた第1次のプロトタイプのシステム設計を行った。

4.2 システム構成

システムの構成を、図2に示す。

(1) スクリプトマネージャー

紙上で作られたインタラクティブな脚本をコンピュータ上に移植し、インタラクティブストーリーの展開全体をコントロールする。各シーン間の遷移の定義、インタラクション結果によって各シーンを制御する機能を持つ。

(2) シーンマネージャー

シーンごとの登場人物の台詞と立体視CGアニメーション、効果音、BGM、ミキサー、インタラクション、実写映像とCGとの合成をコントロールする。

(3) インタラクションマネージャー

私達は、声と、ジェスチャーを用いて仮想世界とコミュニケーションすることができる。ここでは、音声認識による意味認識と感情認識、人間の動作を読み取る画像認識を採用して、その制御を行う。音声認識では辞書の選択、画像認識では、人間のジェスチャーを認識して、キャラクターの意志決定をしている。

(4) 各種のハンドラー

シーンマネージャー、インタラクションマネージャーの配下にあり、各種の入力装置や出力装置を制御する機能を持つ。

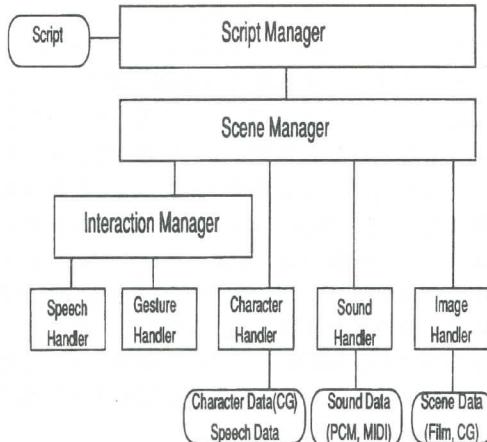


図2. システム構成

4.3 インタラクティブシアターの脚本

「Wonderland！」

我々日本人は、子供の頃、昔話というものを聞かされて育つ。語り継がれた昔話にはほのぼのとした印象があるのは、大人の子供に対する愛だ。原書では、必ずしも暖かい話ではなく、話も単純ではない。隠された意味も様々な解釈があり奥深い。だから時代を超えて語り継がれ、いぶし銀のように魅惑的である。インタラクティブシアター用脚本は、日本古来のおとぎ草紙「うらしま

たろう」と、西洋のおとぎ話「不思議の国のアリス」から現代風に脚色した。観客はその世界に入り、第3者ではなく実際の登場人物「浦島さん」を演じ、他の登場人物（CG俳優）とのやりとり（会話、ジェスチャーなど）により、様々な体験や問題を抱えて悩み、葛藤する感動を味わう。インタラクティブなストーリーの展開として、下記のように随所に分岐点が設けてある。

*子供達にいじめられている兎を助けるか、否か

*城にとどまるか帰るか

*玉手箱を開くか、否か

これは、誘惑である。その誘惑にのった結果、期待通りの結果になるとは限らないが、誘惑とは魅惑的な物である。そこに観客の心理が働き、そこで起こる物事を主観的に受け止め、物語を体験する。また城には、数々の性質の違う魅惑的な

インタラクティブアトラクションのループを設定している。その一つが終わると、城の女王ミューズは、「私達と城(電子快楽の世界)にずっと居てくださいね。現実に帰っても、楽しいことよりも苦しいことが多いし、年老いてしまうでしょう」と、我々を誘惑するのである。これは機械文明、科学の進歩によって、人類は自らを葬り去るような閉鎖的なコミュニケーションを生成する危機を現わしている。デジタルな世界は、守られた自分の世界であり、自分の思いのままになるので居心地が良い。しかし、仮想世界と現実が混乱し始めると、自分自身と現実社会とのバランスがとれなくなる。

さて、具体的なストーリーの流れを図3に示す。

4.4 スクリプトの流れ

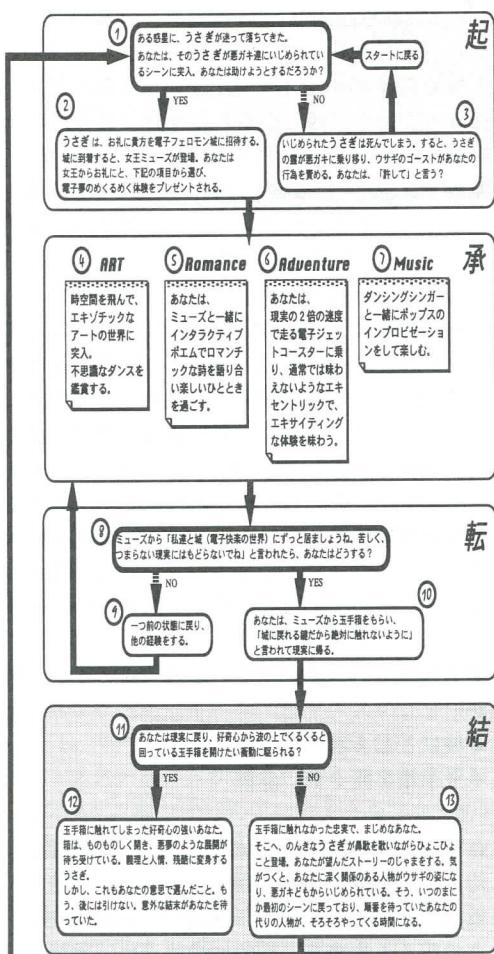


図3. スクリプトの流れ図

物語は、13のシーンから構成される。シーン1、2では、物事の始まりである苛められているシーンを描く。観客の代表である浦島さんの心理を煽り感情移入を促す。城につくと、4人のトランプの兵隊が「アート」「ロマンス」「アドベンチャー」「ミュージック」の札を持っている。浦島さんは、好みのインタラクティブアトラクションの札を持った兵隊に近づくと、画像認識によりそれが選ばれる。又、城から帰る時にもらった玉手箱を開ける時も、立体視で、空中にぽっかり浮かんでいる箱に手で触れるジェスチャーをすると、画像認識により、ふたが開く構造になっている。

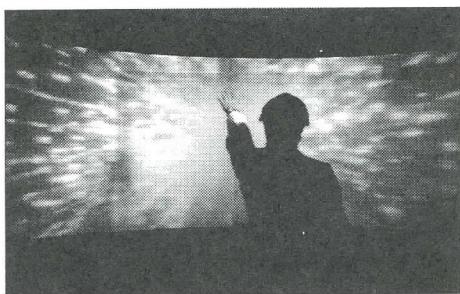


図4. インタラクティブシアター「ワンダーランド」

図4にワンダーランドの1シーン（参加者が玉手箱を開いた瞬間）を示す。

4.5 インタラクティブシーンの例 「インタラクティブ・ポエム」

感性でのコミュニケーションとして種々のものが考えられるが、ここでは詩によるコミュニケーションを考え、そのような新しい詩の形態として「インタラクティブ・ポエム」を提案する。

インタラクティブ・ポエムは人とコンピュータが協力して直感と感情と感性に満ちた詩の世界を創造する新しいタイプの詩である。インタラクティブ・ポエムは従来の詩をベースとしているが、作者と読者のインタラクションを可能にすることによって従来の詩の限界を超えて新しい詩の世界を作り出すことを可能としている。コンピュータ・キャラクターと人が短い詩のフレーズを相互に作り出すことによって会話を

行う。これによ
おかつコンピュ
詩と自分自身の
よって、いわば
ことが可能とな

私たちには「ミ
を作り出した。
を表現するのに
制作された。

ミューズは短
る。これを聞く
易に没入するこ
的的なフレーズを
衝動にかられる
この即興的な
して、人とミコ
なり、新しい詩
ることになる。

5.まとめ

作品を通して
ラクティブアト
生成までを述べ
て一番注意深
シヨンから導か
ややもすれば、
悪いインタラク
り抜ける方法を
ティは存在して
ねところで、C
くるケースもあ
点が多く、研究
に感情移入する
かけることの原
も、観客が感情
これらの諸問題
決していくこ
れていくので

行う。これによって、人は自分も詩人となり、なつかつコンピュータ・キャラクターの作り出す詩と自分自身の作り出す詩が一緒になることによって、いわば自分自身の詩的世界を創造することが可能となる。

私たちは「ミューズ」と呼ぶ新しいキャラクタを作り出した。ミューズの表情、動作は詩的世界を表現するのに適するように注意深くデザイン・制作された。

ミューズは短い詩のフレーズを人に語りかける。これを聞くと人は詩の描いている世界に容易に没入することができ、同時に自分自身も詩的なフレーズをミューズに語り返したいという衝動にかられる。

この即興的な詩の創造、朗読のプロセスを通して、人とミューズはいわば詩の共同制作者となり、新しい詩、そして新しい詩的世界を創造することになる。

5.まとめ

作品を通して、感情に反応する自立型インタラクティブアクターの生成からその仮想世界の生成までを述べてきた。研究、制作するにあたって一番注意深く配慮したことは、インタラクションから導かれる観客の感情移入である。ややもすれば、技術的制約により、タイミングの悪いインタラクションになるのだが、それを切り抜ける方法を探すところにもクリエイティビティは存在していた。また、誤認識により、思わずところで、CGキャラクターの個性が出現していくケースもあった。まだまだ、解決していない点が多く、研究すべき部分がたくさんある。物語に感情移入することと、物語の登場人物に話しかけることの感覚の違い。ドラマチックな展開も、観客が感情移入していかなければ半減する。これらの諸問題を技術者との協力関係により解決していくことにより、新しいメディアが作られていくのではないだろうか。

参考文献

- [1] N. Tosa, et al., "Neuro-Character," AAAI '94 Workshop, AI and A-Life and Entertainment (1994).
- [2] N. Tosa, et al., "Network Neuro-Baby with robotics hand," Symbiosis of Human and Artifact, Elsevier Science B.V. (1995).
- [3] N. Tosa, R. Nakatsu "Life-like Communication Agent-Emotion Sensing Character 'MIC' and Feeling Session Character 'MUSE,'" Proceedings of the International Conference on Multimedia Computing and Systems, pp.12-19(1996).
- [4] 中津、土佐 「インタラクティブ映画構築に向けて」電子情報通信学会、画像工学研究会 (1997.2)