

インタラクティブ・アートにおける 仮想と現実

ATRメディア情報科学研究所 間瀬 健二
mase@atr.co.jp

インタラクティブ・アートとは？

近年、情報処理の分野において、インタラクティブ・アートが注目されている。コンピュータ・グラフィクス(CG)の世界最大級の会議であるSIGGRAPHでは、難関を通過した技術論文の発表セッションや、大規模な企業の展示会と肩をならべて、アート・ギャラリーやEmerging Technologyの展示が人気を呼ぶ。そこでは、技術の新奇性と先端性を競う人工現実感(VR)やマルチメディアシステムのデモ展示と一緒に、インタラクティブ・アートの作品が多く展示されている。CGの絵画や3次元オブジェなど、伝統的なファインアートの流れにもマルチメディア処理技術が駆使されているが、インタラクティブ・アートは、コンピュータというメディアが可能にした新しい表現形式でもある。

インタラクティブ・アートを広義に定義すると、「観客が作品と対話しながら鑑賞する芸術形態」(坂根¹⁾)となる。すなわち、伝統的なほとんどの芸術作品がすべてインタラクティブ・アートといってもよい。作品に対峙したときに内面から意識のレベルで対話をかわしているといえるからである。また、文化的にも経済的にも、観客の存在なしでは、芸術作品が存在することは困難であり、芸術は根本的にインタラクティブな存在といってもよからう。しかし、ここではより積極的に観客に対話をしかける作品に焦点をあてる^{☆1}。

コンピュータの出現以来、外的な側面での対話、すなわち作品との物理的な相互作用が可能なインタラクティブ・アートが注目されるようになった。伝統的な芸術との違いは、作品上で、作者と間接的な協同作業をすることによって、作品が完結することである。観客が作品の制作に主体的にかかわることで、創造的な喜びを体験できるようにしたことは、芸術にまったく新しい分野を与えたといってもよい。ここでは、このようにコンピュータを使った物理的な相互作用が可能

な、狭義のインタラクティブ・アートを対象として議論する。

著者は、「アート&テクノロジー(アートと技術の融合)」をテーマの1つとして掲げたATR知能映像通信研究所(1995~2001)に所属し、インタラクティブ・アートのアーティストらと一緒に研究する機会を得た。アーティストとの協同プロジェクトに直接従事することはなかったが、工学者として創造性発揮やコミュニケーションの支援技術の研究開発の中で、音楽や映像などのマルチメディア表現技術にもかかわった。また開発したシステムが幸いにもインタラクティブ・アート作品としても成立し、アート展への招待展示や作品の公演などを経験してアート側の世界にも触れた。本稿では、それらの経験をもとに、技術者の立場からインタラクティブ・アートを概観しそのリアリティの表現について議論する。以下ではインタラクティブ・アートにおける仮想と現実の融合について、技術的な側面から系譜化することを主題にしつつ、アートがもたらす役割や影響について、科学技術や文化とのかかわりから、議論を試みる。

インタラクティブ・アートの系譜

筆者が初めて出会ったインタラクティブ・アートは、SIGGRAPH88に展示されていたマイロン・クルーガー(Myron W. Krueger)のVideo Place³⁾である。クリッター(Critter)とよばれるグラフィクスによるキャラクタとのインタラクションに感動し、しばし没頭した。画像処理により手や体のシルエットから形状を認識し、画像合成したクリッターとモニタ上で戯れることができる。マイコンでなめらかに動いているのにも感心させられた。

同じ会場には、トロントのデビット・ロクビー(David Rokeby)のVery Nervous System(1995)が展示されていた。ビジョンセンサを使って、部屋で踊る人の動きをとらえ、それを心地よい音楽に変えてくれると

☆1 たとえば18世紀頃の錯視効果を使った隠し絵やたまし絵、科学や数学的な事象を説明する絵画²⁾などは、初期のビジュアルなインタラクティブ・アート作品として分類できる。

いうインスタレーションである。それは全身動作による没入感と、優れた音楽の演奏感を与えてくれた。

2つの作品に共通しているのは、身体性、没入感、芸術的な心地よさをもたらす楽しさである。そして、現在の成功しているといわれるインタラクティブ・アートを眺めるとき、これらの要因が必ず含まれているといってもよい。以下に、代表的な作品を身体とのかかわりから分類しつつ、いくつか紹介する。

■グラフィクスと自己像の融合

コンピュータを使ったインタラクティブ・アートのパイオニアであるクルーガーの作品はたくさんある³⁾。前述したVideo Placeの基本システムは、図-1のように、ビデオカメラとそれに接続された画像処理プロセッサ、その出力信号とコンピュータで生成するグラフィクスのビデオ合成器と、合成画像を表示するプロジェクタとスクリーンからなる。参加者の背景は蛍光灯で照明しており、参加者のシルエットの抽出を助けている。この構成は後で紹介する最近の多くの作品や拡張現実感 (Augmented Reality, AR) システムのモデルとなっている。

たとえばSommerer & Mignonneau⁴⁾のTransPlant (1995)や図-2に示すMIC Exploration Space (1996)は、コンピュータ生成されるグラフィクスが、人とのインタラクションにより成長するCGの草木を表示するというテーマの作品である。Video Placeに対して、シルエットがカラーの人物像に替わり、グラフィクスが3次元化し、さらに上部の画像センサにより参加者の奥行き方向情報を抽出できるようになって、作品の表現力も増している。また、Pattie MaesらのAlive (1995)⁵⁾では、草木の代わりにCGの犬があらわれ、人間とインタラクションを行う。スクリーンの中の自分の分身がCGの犬と戯れる様子を楽しむ作品となっている。

Video Placeは1つのプラットフォームであり、その上でいくつかのプログラムがさまざまなインタラクティブ・アート作品を提供する。前述のクリッターはCGの虫のようなキャラクターが参加者のシルエット上を動き回ったりするが、もう1人の参加者を別システムで入力し、そのシルエットをクリッター化 (Human Critter) することで、仮想世界を介した参加者同士のジェスチャ・インタラクションが可能になるプログラムもある。これなどは、アバター・エージェントを介した臨場感通信会議システムや、仮想コミュニティ・システムへとつながっていく。

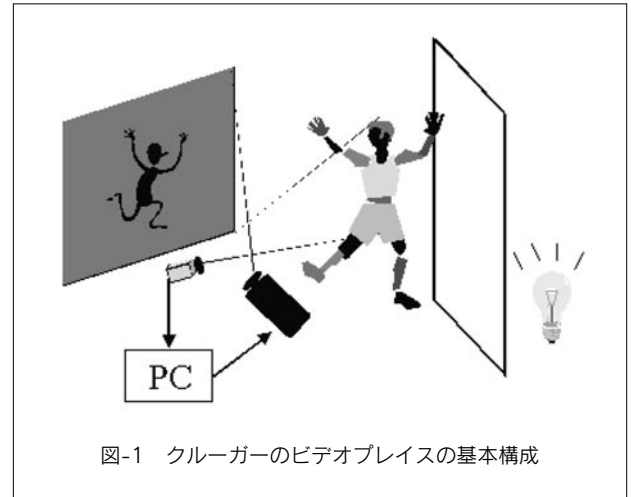


図-1 クルーガーのビデオプレイスの基本構成



図-2 グラフィクスと自己像を融合する作品：
MIC Exploration Space ((c) Sommerer & Mignonneau)

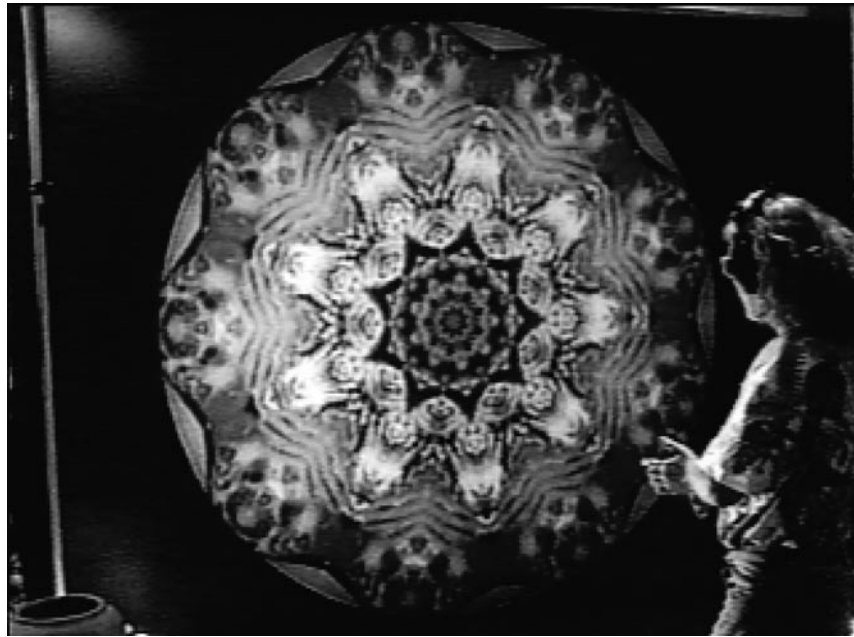


図-3 自己像を素材とする作品：インタラクティブ万華鏡

■ 自己像を素材とした作品

Video Placeの1つのプログラムである、Body Surfacingと呼ばれるインタラククションを提供する作品は、自己像の画像処理により美的なパターンを生成する。その作品では参加者の動きにあわせてシルエットの残像が別の色に変わりながらスクリーン上に表示される。ほぼ同時期に発表された、エド・タネンバウム (Ed Tannenbaum) のRecollections (1981) やSYMulation (1986～88)⁶⁾は、類似の画像処理を用いて自分のシルエットを素材とした美しいパターンを自由に表示でき、全身の没入感と美的感覚を備えた、洗練された作品となっている。自分自身の映像が素材となってパターンを構成する作品は自己を映す鏡の効果をもたらす。ボディ・サーフィニングやリコレクションは残像の重畳を使った時空間のスライスにより、参加者の動作による表現を可能とする。動作が止まると、表示されるのは固定した自分の影だけになるので、ユーザは自ずと身体を動かすことに夢中になる。

自己像を使ったインタラクティブ・アートは、コンピュータが自由に使われる以前からビデオアートの分野に多くの作品がある。たとえば、ビデオ・アーティストのビル・ビオラ (Bill Viola) は、Instant Replay (1972) という作品でビデオを短時間記録して、時間差をつけて再生する (displaced feedbackとも呼ばれる) ことにより自分の過去の再認を促している⁶⁾。

1990年代に入って、コンピュータによる画像処理が

さらに高速化され、ビデオの操作が容易になるとさまざまな効果が施された。フェルス&間瀬 (Fels & Mase) のインタラクティブ万華鏡 (Iamascope, 1997)⁷⁾は、グラフィック・ワークステーションのビデオテクスチャマッピングを利用して、ビデオカメラで撮影している映像をリアルタイムで幾何学図形に張り付けて新しい表現を可能にした (図-3)。自己の一部が、繰り返しパターンとしてスクリーン全体に表示される鏡の世界のインタラククションに人々は没頭する。この作品は、映像と音楽を同時に描き演奏するという新しいジャンルの楽器の開発を目指したもので、参加者の動きを検出するとその画像位置に合わせて和音の構成音が鳴る仕掛けになっており、参加者は視覚的にも聴覚的にも身体を動かすことに夢中になる。参加者の動きを検出して音になるというアイデアは、前述のVery Nervous Systemの流れを汲む。

このように自己像を素材とする作品は自己の動作を含む直接表現を促進させ、参加者に主体的に考えさせるので、インタラクティブ・アートの基本ともいえる。アーティストの役割は、参加者の創造性発揮の自由度を高めつつ、インタラククションを長く楽しめるような仕掛けを埋め込むことにある。

また、自己像としてビジュアルなものではなく、自分の声を作品の表現の一部とするようなインタラクティブ・アートもある。土佐&中津のインタラクティブ・ポエム (Interactive Poem, 1996～98) は、参加者とコン



図-4 操作オブジェクトが仮想世界で融合する作品：Augemented Groove

ピューター・エージェントが言葉の掛け合いで詩を創るというコンセプトのシステムである。

■手によるインタラクション

Video Placeの小型版の構成で、カメラを机の上に設置して、デスクトップ上で動かす手を対象にして、いろいろなインタラクションを実現したVideo Deskは、指先を認識して、お絵かきをしたり、スプライン図形をコントロールしたり、あるいは、仮想のカードの操作が可能である。Video Deskではあくまで、ビデオモニタ上でインタラクションを観察するが、Sommerer & Mignon-neauのA-Volve (1995)はスクリーンを水平に置いて(さらにそのうえに設置した水を張った透明な水槽を介して)、素手で水の質感を楽しみながらスクリーン中の仮想的な人工生命キャラクタとのインタラクションが楽しめる。素手(あるいはそのシルエット)で、仮想世界や拡張現実世界を直接操作のインタラクションをすることで、参加者が表現を行うことができる。これらは、最近のARシステムで見られるAugmented Desk Interfaceのシステム構成と共通する部分が多い。

■オブジェクトを介した仮想世界との融合

以上の作品は自己像がインタラクションの表現に何らかのかたちでかかわっていた。それに対し、エージェントや操作ハンドルとなるオブジェクトなどを介してインタラクションの表現にかかわる作品群がある。マイケル・ネイマーク (Michael Naimark) の数々のMovie Mapや、ジェフリー・ショー (Jeffrey Shaw) のThe Legible City (1989)などは、現実世界のオブジェクトと仮想の融合の程度は高くないが、優れた没入感をもたらすアート作品である。

このカテゴリにおける最近のAR技術を駆使した実世界指向のインタラクティブ・アートとしては、ATRとワシントン大が共同で制作した、AR絵本のMagic Bookとビデオジョッキーを楽しめるAugmented Groove (図-4参照)がSIGGRAPH2000で発表されている。操作ハンドルとなる実世界のオブジェクト(本やLP音盤)が、アイコンに変身して仮想世界にあらわれて表現に直接かかわる点がユニークである。MITのTangible Bitsプロジェクトでは、実世界のオブジェクトの操作により、情報の感触や気配を表現する作品が多く制作されている⁸⁾。また、センサ人形を実世界の共感インタフェースとして用いて仮想世界の物語を体験できるBruce BlumbergらのSwamped! (1988)は、エージェントである人形を介して

仮想と現実が融合している。

インタラクティブ・アートに触れる

技術者にとって、コンセプト主導のインタラクティブ・アートはしばしば不可解なものである。作者が作品を通して伝えようとする思考や感情を理解するには、まずインタラクションに参加してみることを勧める。代表的な展示会をいくつか紹介する。

海外では、前述したSIGGRAPH^{☆2}が毎年夏に米国で開催されている。アーティスト主体のアートギャラリーのほかに、技術者主体のEmerging Technology展示にもインタラクティブ・アートのデモや作品が多く展示される。欧州ではアーティスト主体のArs Electronica Festivalが毎年9月初旬にオーストリアのリンツ市で開かれる^{☆3}。アルス・エレクトロニカ・センターにはインタラクティブアートの常設展もある。国内では、情報処理学会の「インタラクション」シンポジウムのインタラクティブセッション、日本バーチャルリアリティ学会の全国大会のデモセッションなどに作品が展示されることもある。アート作品は、大垣市のIAMAS (国際情報科学芸術アカデミー)^{☆4}のインタラクション展が隔年で開かれていて、優れた作品が招待されている。NTTのInter Communication Center (ICC^{☆5})は常設展や特別展でインタラクティブ・アートが展示されることもある。

時代の先を行くアートの役割

アートには「社会や歴史、あるいは科学技術を啓蒙したり批評する行為に至らしめる」という重要な役割がある。一見複雑怪奇な先端科学が生まれようとしている時代には、それを一般大衆に理解してもらうために芸術性に富んだ形式で科学技術を表現することは非常に大事な意味がある。18世紀のアートを系図化して、視覚教育の重要性への回帰を主張するスタフォードは、18世紀のアートに「知を魅力的に可視化する行為は、演じる側にずっと張りを持たせ続けるばかりか、見る側も建設的にともに遊ぶしかなくなるのである。」²⁾というインタラクティブティの視点を見出している。また、18世紀の新興階級が近代科学をエンタテインメントとし

て楽しんでた事実から、近代科学の一般の理解には、アートや娯楽が先行していた⁹⁾という歴史がある。

コンピュータを新しい表現の道具として手に入れたアーティスト達は、ブレンダ・ローレル¹⁰⁾の「コンピュータを道具としてではなく、メディアとして考えよ」という言葉を待つことなく、参加者とともに芸術を演出するメディアとしてとらえ、新しいインタラクティブ・アートという領域を開拓してきている。紙、絵筆、写真、印刷、楽器、映画など、我々は歴史の中でいろいろな表現メディアを使って、自分の思考を外在化し、整理・洗練し、他人に伝達し、共有し、あるいは創造の糧としてきた¹¹⁾。新しい表現メディアとしてのコンピュータには、まだ未知の領域が広がっており、新しいインタラクティブ・システムが次々と研究開発され、提案されている¹²⁾。その使い方を、我々はインタラクティブ・アートへの参加という形式の鑑賞を通して、学んでゆくことができるのではないかと考える。その重要な役割を考えると、アート制作者は科学技術についても鋭い哲学を持つことが望まれる。

参考文献

- 1) 坂根巖夫: インタラクティブ・アートへのご招待, The Interaction '95, pp.4-7, 岐阜県/国際情報科学芸術アカデミー開設準備室 (1995).
- 2) パーバラ・M・スタフォード (高山宏訳): アートフル・サイエンス, 産業図書 (1997).
- 3) マイロン・クルーガー (下野隆夫訳): 人工現実-インタラクティブ・メディアの展開-, トツパン (1991).
- 4) Sommerer, C. and Mignonneau, L. eds.: Art @ Science, Springer Verlag (1998).
- 5) Maes, P., Darrell, T., Blumberg, B. and Pentland, A.: The ALIVE System: Full-body Interaction with Autonomous Agents, in Proc. of the Computer Animation '95 Conference, Geneva, Switzerland (1995).
- 6) Popper, F.: Art of the Electronic Age, Harry N. Abrams, Inc. Publisher (1993).
- 7) Fels, S. and Mase, K.: Iamascope: A Graphical Musical Instrument, Computers and Graphics, Vol.23, No.2, pp.277-286 (1999).
- 8) 石井 裕: Tangible Bits: 情報の感触/情報の気配, 情報処理, Vol.39, No.8, pp.745-751 (Aug. 1998).
- 9) 沖 啓介: アートとインタラクティブティ: 感じるコンピュータの意味, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.5, No.1, pp.745-753 (2000).
- 10) ブレンダ・ローレル (遠山峻征訳): 劇場としてのコンピュータ, トツパン (1992).
- 11) 間瀬健二: 創造性支援環境としてのクリエイティブスペース, システム/制御/情報, Vol.45, No.6, pp.322-327 (2001).
- 12) Cipolla, R. and Pentland, A. eds.: Computer Vision for Human-Machine Interface, Cambridge University Press (1998).

(平成14年1月11日受付)

☆2 www.siggraph.org
☆3 www.aec.at
☆4 www.iamas.ac.jp
☆5 www.ntticc.or.jp

特集

仮想と現実の融合

4. インタラクティブ・アートにおける仮想と現実