

複数のモバイルデバイスを九十九神と見立てる インタラクティブメディアアート：九i九i九

神田 竜^{1,a)} 岩野 成利¹ 片寄 晴弘¹

受付日 2011年6月17日, 採録日 2011年12月16日

概要: 本稿では、複数のモバイルデバイスを組み合わせることで創出する表現の可能性を探るものとして、アニミズムから着想を得て制作したインタラクティブメディアアート「九i九i九」を紹介する。観客の、モバイルデバイスを叩く、撫でる等のジェスチャが、触られたモバイルデバイスに生物特有の振舞いである泣きや笑い等の感情表現を呼び起こすことで、観客の操作と出力の関係性に直感的なインタラクションデザインを施した。また、それらの感情表現を複数のモバイルデバイス間で共有するという演出を行うことで、観客に既存作品にはない新しい体験を提供した。本稿では、「九i九i九」の作品コンセプト、実装および展示の様子について報告する。

キーワード: インタラクティブアート, インタラクションデザイン, モバイルデバイス

An Interactive Media Art for Plural Mobile Devices Liken to Tsukumo Gami: Tsukumo-IQ

RYO KANDA^{1,a)} NARITOSHI IWANO¹ HARUHIRO KATAYOSE¹

Received: June 17, 2011, Accepted: December 16, 2011

Abstract: This paper introduces an interactive media art “Tsukumo-IQ” that was produced with an idea from animism to investigate possibility of the expression to create by putting plural mobile devices together. Spectator’s gesture such as knocking, or patting caused emotional display such as crying, or smiling that are behavior peculiar to a creature. These intuitive interaction designs made clear relationships between the operation of the spectator and a relationship of the output. In addition, we provided a few new experiences in an existing work to a spectator by directing to share emotional display between plural mobile devices. In this paper, we report the concept of “Tsukumo-IQ”, implementation and the exhibition of “Tsukumo-IQ”.

Keywords: interactive art, interaction design, mobile device

1. はじめに

近年、iPhone や iPad 等に代表されるプログラマブルなモバイルデバイスが数多く普及している。モバイルデバイスは、ディスプレイとスピーカ、各種センサが一体化し可搬性に優れ、なおかつ他の機器との無線通信を行うことができるという特性を持っている。また、開発企業が頻繁に OS のアップデートや新製品の発表を行い、最新の技術を

モバイルデバイスに取り込んでいくという状況がある。そのため、コンピュータを用いた新技術を観客と作品のインタラクションに利用する傾向の強い、インタラクティブメディアアートと呼ばれる芸術領域において、今までになかった表現の創出が期待され、制作が行われ始めている。

モバイルデバイスを用いた芸術表現の例としては、iPad を手にした観客が植物に近寄ることで iPad から音と映像が発生する銅金の「plantron in Rokko 2010」[6] や、複数人のパフォーマンスそれぞれが手にしたモバイルデバイスを用いて音楽を演奏する、Oh らによる「Mobile Phone Orchestra」[13] があげられる。「plantron in Rokko 2010」

¹ 関西学院大学大学院理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Kwansai
Gakuin University, Sanda, Hyogo 669-1337, Japan

a) ryokanda62@gmail.com

や「Mobile Phone Orchestra」ではモバイルデバイスの特性である、可搬性をともなったジェスチャ検出装置、音と視覚の提示手段、複数台での相互通信性等の要素がそれぞれ個別に利用されているが、これらの特性をすべて組み合わせた作品デザインが行われているわけではない。また、複数のモバイルデバイスのディスプレイを組み合わせることで観客に提示することで創出される映像演出は考慮されていない。上述の特性をすべて組み合わせ、なおかつ既存作品では考慮されていなかった演出手法を取り入れることで、観客に新しい体験を提供するコンテンツ創出の可能性があると考えられる。また、コンテンツが芸術表現である場合、アートコンセプトに基づいた作品出力を設定し、作品初見の観客が自分の操作と作品出力の関係性を容易に把握できるようなインタラクティブデザインが必要になる。

本稿では、複数のモバイルデバイスを組み合わせることで創出される表現の可能性を探るため、アニメズムから着想を得て制作したインタラクティブメディアアート「九i九i九」を紹介する。観客の前には、目玉を模した映像が表示されている複数台のiPadがあり、それぞれが同期して映像の変化と音の発生を行うことで、お互いにコミュニケーションをとるさまが提示される。観客が叩く、撫でる、持ち去る等の動作をいずれかのiPadに行うと、観客に触られたiPadは泣く、笑う、怒る等の感情表現を出力し、その感情表現が他のiPadに共有されるという内容である。「九i九i九」は、作品におけるインタラクティブデザインとそのアートコンセプトが評価され、2010年度の学生CGコンテストにおけるインタラクティブアート部門で優秀賞を受賞し、2/2から2/13にかけて開催された受賞作品展において実際に展示された。以降、2章では「九i九i九」のデザインコンセプトと作品の位置づけを関連研究と比較して述べる。3章ではシステム構成と処理の流れについて報告する。4章では、「九i九i九」の展示の様子と今後の発展に関する考察を行い、5章ではまとめを述べる。

2. 関連研究と「九i九i九」のコンセプト

「九i九i九」は、複数のモバイルデバイスを組み合わせる際の特性を利用することで創出される新しい体験を、アートコンセプトと合致したインタラクティブデザインに基づいて観客に提示することを目的とした作品である。本章では、モバイルデバイスを利用して検出したユーザや観客のジェスチャを芸術表現へと利用した先行研究を紹介するとともに、可搬性のある小型デバイスを複数台組み合わせる際に起きる出力を主題とした関連研究を取り上げ、これらのコンテンツにおけるデザインの狙いについて考察する。そのうえで、「九i九i九」のインタラクティブデザインコンセプトとアートコンセプトを紹介し、「九i九i九」の主題と芸術表現としての位置づけを明確化する。

2.1 モバイルデバイスとジェスチャによる芸術表現

モバイルデバイスは加速度センサやマルチタッチディスプレイを搭載し、可搬性を有しているため、ユーザの様々なジェスチャを作品出力に利用することができる。ユーザのジェスチャを利用する作品やシステムにおいては、ユーザの操作と出力の間に明示化された関係性をデザインすることが要求事項として議論されている [12], [16]。一例として、Reevesらは操作と作品出力の関係性が明示化されている状態が、作品が「Expressive」で観客を惹き付ける状態にあるとしている [16]。また、モバイルデバイスを用いて取得したユーザのジェスチャを作品出力に利用した既存作品においても、観客の操作と出力の関係性の明示化を重要視した作品が多い。

ユーザのジェスチャを利用したコンテンツとしては、モバイルデバイスをラップトップ上に立ち上がったDTMソフトウェア等の無線コントローラとして利用する、「Mrmr」[14]や「TouchOSC」[15]等があげられる。これらのシステムは、ユーザ自身がモバイルデバイス上の操作とDTMソフトウェア側のパラメータマッピングを設定することで、ジェスチャによる直感的な操作体験をユーザに提供する。

外部機器の操作デバイス以外のジェスチャ利用例としては、ある特定のジェスチャと連動した音をモバイルデバイスのスピーカから出力するエンタテインメント作品があげられる。代表例としては、ユーザがジャンプした際にテレビゲームのジャンプ時の効果音が発生する「9の1」や、ユーザが音を頼りに目に見えないハエを空中で叩く「Mosquito」等がある [7]。

以上のように、モバイルデバイスを用いた作品やシステムにおいては、ユーザや観客のジェスチャと出力の関係性が操作者にとって素早く理解できるインタラクティブデザインが試みられている。「九i九i九」においても観客の操作と感情表現をマッピングすることによって、操作と出力の関係性の明示化を行い、観客を作品に惹き付ける試みを行う。

2.2 複数の小型デバイスを組み合わせる表現

単一でも音や視覚演出の出力装置として機能するモバイルデバイスを、複数台組み合わせる作品やシステムは工学やエンタテインメント等、幅広い分野で研究されている。須木による「エスパードミノ」は無線通信を行う複数のドミノを用い、ドミノどうしが直接接触してなくてもドミノ倒しが楽しめる作品である [5]。Merrillらによる「Siftables」は加速度センサと小型ディスプレイを搭載したいくつかのブロックを組み合わせることで、各ブロックどうしの関係性を映像として表示するシステムである [9]。神田による「F.M.B」は、ラップトップと無線通信を行う複数のモバイルデバイスを音と映像の出力装置として使用し、展示空間にフレキシブルにセットアップ可能な、マル

チチャンネルオーディオビジュアル演奏システムであり、鑑賞者は音と映像の空間定位を同時に鑑賞する [3].

以上のように、複数の小型デバイスを組み合わせた作品やシステムでは、個々のデバイスどうしの関係性や複数台のデバイス間をまたがって現れる出力を重要なデザイン対象としている。観客が単一のデバイスの出力だけでなく、複数台のデバイスを組み合わせることで初めて顕在化する出力を同時に鑑賞するという、2段階の鑑賞体験を得ることが、これらの作品における大きな特徴となる。

2.3 「九i九i九」作品コンセプト

「九i九i九」におけるインタラクティブデザインコンセプトを、先行研究のジェスチャ利用作品と複数台の小型デバイス利用作品の特徴を組み合わせ、観客のジェスチャと作品出力の関係性を明示化し、その出力が複数台のモバイルデバイス間で共有されていく体験を観客に提供することと設定する。

具体的には次のようなものになる。観客が単一の iPad に対して叩く、撫でる、といったジェスチャを行った際、そのジェスチャをトリガとして、iPad が泣く、笑う等の感情表現を音と映像の変化によって出力する。これにより観客は自分の操作と出力の関係性を直感的に理解することができる。そして、このような単一の iPad から出力された感情表現は他の iPad に共有され、観客が直接触っていない iPad から同様に泣く、笑うといった感情表現が出力される。観客は単一の出力だけでなく、複数台の iPad 間に共有される感情表現を鑑賞することで、自分のジェスチャによる出力が、システム全体に共有されていくという体験を得る。また、観客がインタラクティブを行っていない状況でも、各 iPad が鳴き声を上げながら隣の iPad と視線を合わせる等、お互いにコミュニケーションをとっているように観客から見えるデザインを施す。観客は、各 iPad がお互いに無線通信を行っていることを理解し、そのうえで作品に対して直接触れることで鑑賞を行う。

「九i九i九」のアートコンセプトは、使い捨てられるモバイルデバイスという問題意識を起点にしている。モバイルデバイスは、OS のアップデートや新製品の開発が頻繁に行われるが、それは数年で現在の製品が古くなり使い捨てられてしまうというコンピュータ製品特有の問題をはらんでいるということを指し示している。「もったいない」という言葉が世界的に知られているように、日本人は物を大切に扱う民族であり、現在のコンピュータ製品を使い捨てる風潮は日本人にそぐわないと考えられる。アート作品を用いてこのような問題を観客に提起する場合、作品が直接的に問題を指し示すよりも、観客が作品の意味を考えて初めて問題が現れてくるような構造になっていた方が効果的ではないかという議論がある [2]。そこで筆者らは、使い捨てられるモバイルデバイスの問題を直接的に観客へ提

示するのではなく、長く使われた物には魂が宿り九十九神と呼ばれる妖怪へと変化し、彼らを大切にしなければ祟りが起きるといふ信仰が、モバイルデバイスに対しても適用されている作品を観客に提示するという着想を得た。魂が宿ったような物としてモバイルデバイスを観客に提示するには、感情やコミュニケーション等、生物特有の振舞いを作品において表現する必要がある。

無機物に魂を持たせるというコンセプトの作品は数多くあり、Feingold の「if/Then」では外見的に同じ頭部の模型が、お互いに会話をする光景を観客に提示する [10]。Sommerer らの「A-Volve」は、タッチパネルと水槽から成り立っており、観客がタッチパネル上で描いた図形が人工生命として水中に泳ぎ出し、お互いを捕食したり、交配して子孫を生んだりといったような動作を行い、観客が実際に水槽の中で人工生命に触れようとすると、人工生命はそれに反応して動く [11]。また、ロボット分野の先行研究においても、家具や電化製品等に身体的な要素を付加することで擬人化し、鑑賞者とのコミュニケーションの促進を図る研究がある [1], [8]。これらの研究は、目の存在が擬人化を促進する身体部位の中で最も影響の大きいものとして指摘し、鑑賞者と目を合わせる、部屋に置かれた何かを見つめる、瞬きを行う等の目の動きを表現するデバイスを日用品に付加することで、日用品の意図や感情を簡潔に表現できるとしている。芸術表現でも目をテーマとした作品があり、瞬きを繰り返す目を無機物に付加するクワクボリョウタの「ニコダマ」が代表例としてあげられる [4]。「九i九i九」においても目を模した映像を iPad のディスプレイに表示することで生物的な振舞いと感情を表現する。そして、目による感情表現を観客のジェスチャと結びつけ、各 iPad 間で共有するというアプローチをとる。

以上本章で述べたように、「九i九i九」はモバイルデバイスが生物のように振る舞うというアートコンセプトのもと、観客の操作に感情表現の出力をマッピングすることで操作と出力の関係性を明示化し、なおかつ複数のモバイルデバイス間で感情表現が伝搬し共有するさまを提示することで、複数のモバイルデバイスを組み合わせた際に初めて創出される映像と音の演出を観客に提示する作品である。また、先行作品が追求してきた無機物に生物的な振舞いをを持たせるという芸術表現の歴史に連なるものの1つとして位置づけられる。

3. 九i九i九

3.1 九i九i九の概要

各 iPad のディスプレイには、iPad が生物であること示すため目玉を模した映像が表示され、それぞれの目玉の大きさがランダムに変わること、観客に各 iPad が瞬きのような動作を繰り返すさまを提示する（瞬きモード）。瞬きモードから 5,000 msec が経過すると、各 iPad はお互い

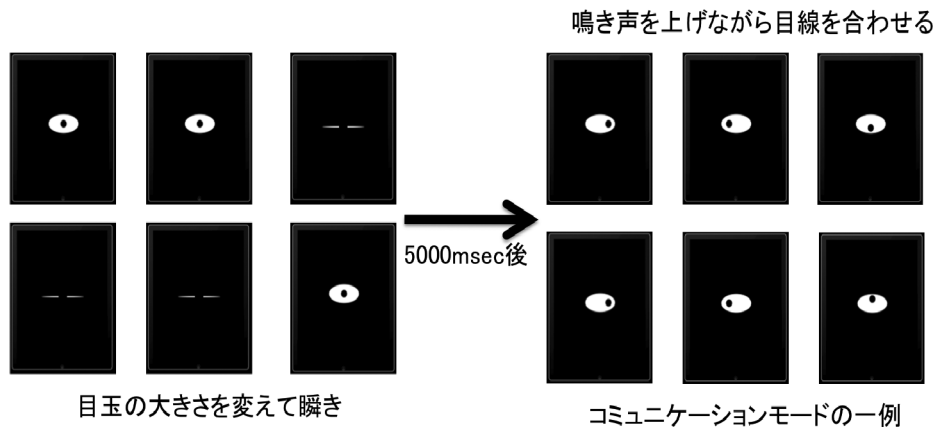


図 1 瞬きモードとコミュニケーションモード
 Fig. 1 Blinking mode and communication mode.

の目線を合わせる（目線合わせ）、順番に膨らんでいっせいに観客を驚かせるような声を上げる（膨らみ）といった、各 iPad が同期した音と映像の演出を行う。目線合わせは観客に各 iPad がお互いにコミュニケーションをとっていることを示し、膨らみは各 iPad がお互いにコミュニケーションをとりながら、観客に対してもコミュニケーションをとろうとするさまを表現している。この状態をコミュニケーションモードと呼ぶ。このような演出で観客に各 iPad が無線通信でつながっていることを理解させるとともに、各 iPad がお互いにコミュニケーションをとる生物のようなものと提示する。各 iPad がどの iPad と目線合わせを行っているか観客から容易に視認できる点、膨らみの際、膨らむ順番を変えることで演出のバリエーションを容易に増すことができる点、展示の際に小規模なスペースでも展示できる点等を加味し、現行バージョンではテーブル上に 6 台の iPad を 3×2 の形で配置している（図 1）。

観客が、いずれかの iPad を叩くと、叩かれた iPad は叫び声を上げるとともに、目玉を歪ませる。これは iPad が泣いたように観客に提示する演出である。その後、隣接した iPad から順番に 500 msec の間隔で、各 iPad が泣きの演出を行っていく。また、いずれかの iPad の目玉部分を撫でると、撫でられた iPad の目玉は笑っているような形に変化し、笑い声を上げる。すると、他のすべての iPad は 1,000 msec 後に同様にして笑いの演出を行う。観客が、いずれかの iPad を持ち上げると、すべての iPad の目玉が震え出すとともに不安そうな声を上げる。それでも観客が iPad を机に戻さず引き離そうとすれば、映像がグロテスクな目玉に切り替わるとともに、画面全体が明滅を繰り返す、激しく歪んだ叫び声のような音が発生する（図 2）。これは仲間と引き離されそうになることに iPad たちが怒りを表しているという演出であり、九十九神が人間に祟るという作品コンセプトから、観客に対して iPad たちが強い攻撃性を示す重要な作品出力として設定されている。観客が机に iPad を戻すと、各 iPad の映像は元に戻り、観客



図 2 感情表現の例（怒り）
 Fig. 2 An example of the emotional expressions (anger).

に撫でられたときと同じようにいっせいに笑い、再び瞬きモードへと戻る。このように、観客のジェスチャをトリガとし、各 iPad が泣きや笑い、怒りといった生物特有の感情を発露し、全員で共有するという演出を行う。観客がジェスチャを用いて作品に介入している際の作品の状態をインタラクションモードと呼ぶ。

3.2 システム構成

現行バージョンの「九十九」は、小規模スペースでの展示を想定しテーブル上に並べられた 6 台の iPad と、各 iPad のジェスチャ検出のデータを受信し、各 iPad に演出に応じたデータを送信するための 1 台のラップトップコンピュータと、各 iPad とラップトップコンピュータを Wi-Fi 接続するための無線 LAN ルータから構成されている。ラップトップコンピュータと各 iPad の通信プロトコルには、データの送受信と管理の簡便さから、OSC を採用している。図 3 にシステム構成図を示す。iPad 上のソフトウェアは、映像生成に Apple 公式開発環境である iOS の Core Graphics フレームワークを用いて平均 30fps で動作し、サウンドの発音には OpenAL ライブラリを利用して

いる。各 iPad は、観客のジェスチャの情報となる、自身のディスプレイのタッチ状況と加速度センサの値を OSC に変換しラップトップコンピュータ側に送信する。ラップトップコンピュータには iPad からのジェスチャ情報の OSC の受信および、コミュニケーションや感情表現の駆動用の OSC を各 iPad に送信するための、Max5 で開発されたソフトウェアが起動している。各 iPad どうしを直接通信させず、単体の iPad からラップトップコンピュータへ送信した OSC をトリガとして、ラップトップコンピュータから各 iPad へ OSC を送信することで、iPad 側のデータ通信にかかる負荷を低減させながら、観客に各 iPad が直接お互いに感情を共有しているかのような体験を提供する。

図 4 にコミュニケーションモード時とインタラクションモード時の状態遷移を示す。瞬きモードからコミュニケーションモードへの移行は、ラップトップコンピュータ側のクロックで 5,000 msec の間、観客からのインタラクションが iPad に対して行われなければ起きる設定となっている。この時間間隔は、観客に瞬きモードを十分視認させること、コミュニケーションモードの存在に観客が気付かず立ち去

ることを防ぐことを加味して設定している。コミュニケーションモードの際、膨らみか目線合わせ、どちらを発現するかはラップトップコンピュータによってランダムに選ばれる。膨らみは各 iPad の膨らむ順番と同時に膨らむ個数の組合せから 6 パターンを設定しており、その中からランダムに決定される。同様に、目線合わせも順番と個数の組合せから 10 パターンを設定しており、その中からランダムに選択される。これらコミュニケーションのパターンが発現した後、システムは瞬きモードに戻り、再び 5,000 msec 後にコミュニケーションモードに移行して、膨らみか目線合わせがランダムに選択され発現する。ラップトップコンピュータが一律してコミュニケーションのパターンを管理することで、各 iPad の演出切替のズレを防ぎ、パターンをコンピュータがランダムに選ぶことで演出にバリエーションを持たせている。

インタラクションモード時の、観客の叩く動作は、観客の手が iPad のディスプレイに触れてから離れるまでが、100 msec 以内の場合に検出している。叩きを検出した iPad は泣きの演出を行うと同時に、叩かれたことを OSC でラップトップコンピュータに送信する。その後、ラップトップコンピュータは他の iPad に泣きの演出を行うトリガとして OSC を送信する。観客の撫でる動作は、iPad の目玉の表示領域内で、観客の指が 1,000 msec 以上動き続けた場合に検出する設定としている。撫でられた iPad は、笑いの演出を行うとともに、ラップトップコンピュータに撫でられたことを OSC で送信し、ラップトップコンピュータは他の iPad に笑いの演出を駆動するよう OSC を送信する。観客が iPad を持ち上げたかどうかの検出には、観客の手に持たれた iPad の加速度センサの値をラップトップコンピュータに OSC で送信することで判定している。ラップトップコンピュータ側が、受信した加速度センサのいずれかの軸の傾きに 10 度から 20 度以内の値を検出すれば、いずれかの iPad が観客の手に持たれていると判定し、各

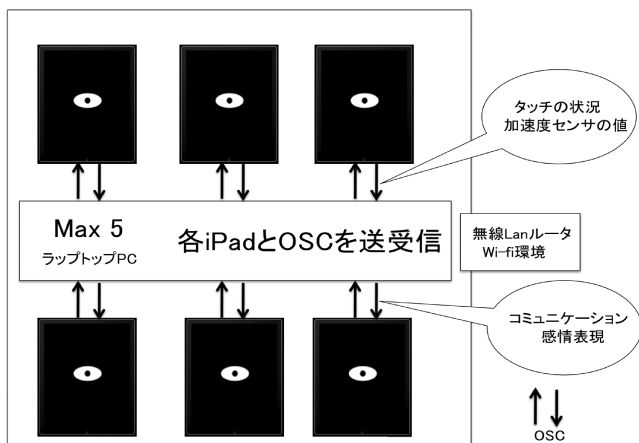


図 3 システム構成図
Fig. 3 Systems architecture.

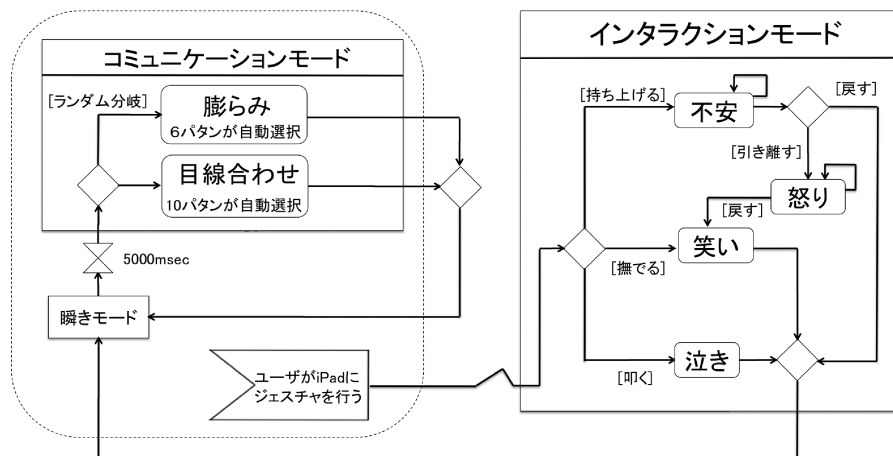


図 4 状態遷移
Fig. 4 Transition state.

iPad に不安の演出を行うよう OSC を送信する．それ以上の値を検出した際には，ラップトップコンピュータはいずれかの iPad が観客によって他の iPad から引き離されようとしているという判定を行い，すべての iPad に怒りの演出を行うよう OSC を送信する．以上のように，ラップトップコンピュータ側で各モードへの状態遷移とその発生閾値を管理している．「九 i 九 i 九」は，観客に面白みを提供する展示作品であるため，鑑賞者の客層や作品への反応，展示空間の状況等，実際に展示を行う現場によって変化する環境にフレキシブルに対応する必要がある．そのため，「九 i 九 i 九」では設定変更をラップトップコンピュータ側で容易に行うことができるシステム構成を採用している．

4. 展示と考察

4.1 展示の様子

「九 i 九 i 九」は 2010 年度の学生 CG コンテストのインタラクティブアート部門において優秀賞を受賞し，2011 年の 2/2 から 2/13 にかけて国立新美術館で行われた学生 CG コンテスト受賞作品展において展示された (図 5)．審査員からは「ネットワークでつながったモバイル機器の関係がフィジカルに体験できる作品．機器そのものをキャラクター化するというアニミズム的発想にも独自性を感じた」とのコメントを得た．審査員からも，「九 i 九 i 九」の目標として設定した，各 iPad を生物のようなものと見立てるアートコンセプトと，それに合致した観客のジェスチャと感情表現の直感的なマッピングデザインが解されたことがうかがえる．

展示に際しては，アプリケーションを観客が終了させたケースを想定し，iPad の壁紙を図 6 のように設定した．また，インタラクションガイドを作品の背後に設置した．

展示の際，観客のほとんどはすぐさま叩く，撫でる等のシステムが受理する動作を直感的に理解していた．これは，瞬きモードとコミュニケーションモードの生物的な振舞いが，観客に iPad を生物のようなものととらえさせたため，指示されたジェスチャによって感情に関連した出力が起きるのであるという推測を，観客に想起させることに成功していたからだと考えられる．また，1 度 iPad に対してジェスチャを行い，iPad 間で共有される感情表現を確認した観客のほとんどが，「かわいい」「痛そうにするから何回もいじめたくなる」「怒り出したときがもの凄く怖い」等の発言をしながら，何度も同じ行為を繰り返している光景が観察された．このことから観客は本作品が生物を表現したものであることを強く意識したことがうかがわれる．一方で，iPad を持ち上げるというジェスチャを行わない観客もいた．これは，作品を自由に持ち上げるという鑑賞形態が既存の芸術作品ではほとんど行われていないため，観客がその行為を本当にやってよいのか分からなかったためだと考えられる．また，持ち上げた際，不安の演出を行う iPad を慎重に扱い，怒りの演出の存在に気付かずに鑑賞を終える観客も散見された．しかし，展示の様子全体を通して，怒りの演出を観客が鑑賞している際に，観客が笑ったり喜んだりという感情的な反応を起こすことが最も多かった．これは iPad を 1 体だけ引き離すというジェスチャが iPad たちから怒りを引き出すというマッピングが，観客側からも明示化された操作と出力の関係として読み取れたこと，そのうえで作品全体の印象が突然グロテスクなものに切り替わるという予想外の驚きが観客に対して提供されたことが理由だと考えられる．今回の展示においては，観客の中に引き離すという行為を行わない者が見られたため，先述した観客の怒りの演出への反応と，九十九神が祟ると



図 5 展示の様子

Fig. 5 Overview of the exhibition.



図 6 壁紙とインタラクションガイド

Fig. 6 The wallpaper and the interaction guide.

いう作品コンセプトにおいて怒りの演出が重要であることを加味し、展示初日の中盤から 10 度以上の傾きを加速度センサが検出すれば、不安の演出を飛ばして瞬時に怒りの演出へと移行するよう設定変更を行った。

4.2 考察

展示において作品初見の観客が即座に自分の操作と作品出力の関係性を理解し、何度も繰り返して作品との触れ合いを楽しんでいた様子から、iPad を生物のようなものと見立て、観客のジェスチャと出力の関係性に直感的なインタラクションデザインを与えるという目標は一定の成功を収めていたと考えることができる。しかし、引き離すという行為を行わない観客が存在したことから、筆者の意図した演出をすべて観客に味わってもらうには、さらに観客を誘導するような作品表現が必要であることが推測される。たとえば、1 体だけ他の iPad から虐められている者を用意する。そして、その iPad を虐められている状況から観客が助けようとして引き離すと他の iPad が怒り出す、といったように、生物的な振舞いが、観客に対して行うべき操作を分かりやすく教示するようなデザインが考えられる。また、現行バージョンの「九 i 九 i 九」では、観客が各 iPad の配置を変えた場合、視線合わせの演出等が成立しなくなる。そのため、各 iPad に表示している目玉の瞳の色を iPad ごとに変更し、天井から吊り下げた web カメラで現在の各 iPad の位置を検出するといった改良が必要であることが考えられる。

観客の中には、展示の際に iPad が並べられた机を強く叩く、という行為を行う者もいた。この行為により、すべての iPad が一瞬だけ怒り、即座に瞬きモードに戻るといった効果が現れた。筆者の意図した観客のジェスチャではなかったが、ジェスチャと出力が直感的にマッピングされている好例として今後の作品デザインに取り入れることができ

る。より幅広い鑑賞体験を観客に与えるため、観客のジェスチャと作品出力のマッピングのバリエーションをさらに増やしていくことが、今後の課題の 1 つとしてあげられる。

2/6 に行われた講評会では、審査員から各 iPad の配置方法の検討について指摘がなされた。現行バージョンの「九 i 九 i 九」においては、観客が作品全体を即座に確認できるように 3×2 のグリッド状に各 iPad を配置しているが、各 iPad の配置を動的に変更することで、複数のモバイルデバイスを組み合わせた際の特性をさらに生かした作品デザインが設計できる。観客が自由に iPad の配置を変え、その配置パターンにともなって個別の iPad の感情表現が変化する、モータやアクチュエータを iPad に装着し自律的に iPad を動き回らせる等、配置の変更プロセスを作品デザインに取り込むことで、既存作品にはなかった新しい体験を観客に提供することができると考えられる。

5. おわりに

本稿では、複数のモバイルデバイスを用いた際の特性を生かすことで創出される、新たな鑑賞体験をアートコンセプトと合致したインタラクションデザインを施したうえで観客に提供するインタラクティブメディアアート「九 i 九 i 九」を紹介した。iPad を九十九神と見立て生物的な振舞いであるコミュニケーションや感情表現を作品の出力に設定することで、観客のジェスチャと出力の関係性に直感的なインタラクションデザインを施した。また、感情表現の出力を複数の iPad 間で共有することで、複数のモバイルデバイスを作品に用いることで初めて創出される鑑賞体験を観客に提供した。

今後は、考察の章でも取り上げた課題を実装していくことで、より多様なエンタテインメント性と新規性、およびアートコンセプトをともなった作品への発展を目指し、関連研究でも取り上げた工学領域と芸術領域において新たな

インタラクションデザインの提起を行っていきたい。

謝辞 本研究の一部は、JST、CRESTの支援を受け実施された。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 大澤博隆, 大村 廉, 今井倫太: 直接擬人化手法を用いた機器からの情報提示の評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.10, No.3, pp.11-20 (2008).
- [2] 江藤光紀: 現代芸術をみる技術, 東洋書店 (2010).
- [3] 神田 竜: F.M.B, kezzardrix.net, 入手先 (<http://www.kezzardrix.net/#/research>) (参照 2011-06-17).
- [4] クワクポリョウタ: ニコダマブログ, 入手先 (<http://blog.nikodama.jp/>) (参照 2011-06-17).
- [5] 須木康之, 小林 茂, 鈴木宣也: エスパードミノ: 近距離無線通信における情報伝達状態の顕在化, インタラクション 2010 予稿集, 発表番号 0067 (2010).
- [6] 銅金祐司: 銅金裕司/Yuji DOGANE, 六甲ミーツ・アート芸術散歩 2010, 入手先 (<http://2010.rokkomeetsart.com/artist/dougane/>) (参照 2011-06-17).
- [7] 徳井 直: 環境変換装置としての iPhone, Surf on Entropy, 入手先 (<http://www.sonosphere.com/blog/?s&paged=17>) (参照 2011-06-17).
- [8] 山田誠二 (監修・著): 人とロボットの<間>をデザインする, 6章『家具・家電・日用品をエージェント化する』一部, 東京電機大学出版局 (2007).
- [9] Merrill, D., Kalanithi, J. and Maes, P.: *Siftables: Towards Sensor Network User Interfaces*, MIT Media Laboratory (2009).
- [10] Shanken, A.E.: ART AND ELECTRIC MEDIA, PHAIDON, p.40 (2008).
- [11] Shanken, A.E.: ART AND ELECTRIC MEDIA, PHAIDON, p.254 (2008).
- [12] Fels, S., Gadd, A. and Mulder, A.: *Mapping Transparency through Metaphor: Towards More Expressive Musical Instruments*, Human Communication Technologies Laboratory (2003).
- [13] Oh, J., Herrera, J., Bryan, J.N., Dahl, L. and Wang, G.: Evolving The Mobile Phone Orchestra, *Proc. International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, D2 (2010).
- [14] IDMI research projects: Mrmr, available from (<http://poly.share.dj/projects/#mrmr>) (accessed 2011-06-17).
- [15] Hexler: TouchOSC, hexler.net, available from (<http://hexler.net/software/touchosc>) (accessed 2011-06-17).
- [16] Reeves, S., Benford, S., O'Malley, C. and Fraser, M.: Designing the Spectator Experience, *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI)*, Portland, Oregon (2005).



神田 竜

2010年関西学院大学大学院理工学研究科修士課程修了。現在、同大学院博士課程後期課程に在籍。センサや画像認識、モバイルデバイス等を用いたコンピュータ音楽やアート作品の制作と、作品システムとユーザ間のインタ

ラクションデザインの研究に従事。



岩野 成利

2010年関西学院大学工学部卒業。現在、同大学大学院理工学研究科博士課程前期課程に在籍。ゲーム、イラスト等のコンテンツ制作を行う。インタラクティブコンテンツ、グラフィックデザイン等の研究に従事。



片寄 晴弘 (正会員)

1991年大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了。工学博士。イメージ情報科学研究所, 和歌山大学を経て, 現在, 関西学院大学工学部教授。ヒューマンメディア研究センターセンター長。音楽情報処理, 感性情報処理, HCIの研究に従事。科学技術振興機構さきがけ研究21「協調と制御」領域研究者。科学技術振興機構CREST「デジタルメディア(略称)」領域CrestMuseプロジェクト研究代表者。電子情報通信学会, 人工知能学会各会員。