

## 招待論文

## マルチメディアコンテンツと情報処理システムとしての評価

片 寄 晴 弘<sup>†,††</sup> 笠 尾 敦 司<sup>†††</sup>

情報処理技術の応用が最も期待できる分野の1つに、コンテンツ系の領域がある。なかでも、エンタテインメントやアート、デザインなどメディアに関連した領域は、産業的にも大きな期待を集める領域と考えられるが、国内での学会や大学における研究領域として取り上げられることは多くない。その要因には、1) 学術としての取扱いの難しさ、2) 評価の難しさ、が考えられる。本稿では、いくつかの事例を紹介したうえで、本領域の重要性と今後取り組んでいくうえでの必要事項について論じる。

## Multimedia Contents and Its Evaluation

HARUHIRO KATAYOSE<sup>†,††</sup> and ATSUSHI KASAO<sup>†††</sup>

One of the most promising application fields of Information technology is contents production. Especially, multimedia fields in relation to entertainment, art, design, is promising in marketing success. Japanese academic societies or universities, while, seem not to be actively engaged in this area. The cause of this phenomenon is regarded as 1) difficulty in dealing with academic activities and 2) difficulty in evaluation. This paper is going to discuss the importance of the studies and a way to be involved in this area, illustrating the initiative examples.

## 1. はじめに

情報処理技術の応用が最も期待できる分野の1つに、コンテンツ系の領域がある。なかでも、エンタテインメントやアート、デザインなどメディアに関連した領域は、商業的にも期待が持てる領域である。ゲームやアニメーションは国際的に見ても競争力の高い日本の産業として数え上げられている。コンテンツ産業のさらなる育成については、日本の情報処理産業の今後を支えるものとして国策的にもてこ入れが行われている。

その一方で、学術領域においては、この分野に関する研究や技術者養成が十分に進んでいるとはいえない。コンテンツそのものについては、芸術系イベントで集積・紹介されることがあるが、その作り込みを扱ったテーマは論文として学術誌に投稿、所収されること

はほとんどなく、技術開示や知識の共有は十分に行われてこなかった感がある。そのような中で、本特集号が発刊された。また、2002年2月の音楽情報科学特集号にコンテンツ系の論文が所収されるなど、徐々にではあるが、デザイン、アートを含めたコンテンツに対する学術的な取り組みが始まっている。

コンテンツ制作の原点は、個人の欲求あるいは娯楽に支えられるものである<sup>1)</sup>。従来の研究の価値観からすれば、この分野を研究の対象とすること自体に、どうしても後ろめたさがつきまう。しかし、作品制作に情報処理技術が関わることで、インタラクティブ性、コミュニケーションの要素などが新たに加えられることになり、さらに、芸術の科学的な解析にも道を開く可能性が見えてきた。このような広がり考えた場合、

たとえば、Ars Electronica, Inter-Society for the Electronic Art, ACM-SIGGRAPH, などの活動がある。

Ars Electronicaはエレクトリックアートの代表的なフェスティバルの1つであり、入選作品の紹介書籍がCYBERARTSとして主版されている。http://www.aec.at 参照

国内では、NTT インターコミュニケーション・センター(ICC)が、メディア系ミュージアムとして有名。インスタレーションやインタラクティブアートの常設展示がある。http://www.ntticc.or.jp/参照

† 関西学院大学理工学部

School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

†† 科技団さきがけ研究 21

PRESTO, JST

††† 東京工芸大学芸術学部

Tokyo Institute of Polytechnics

技術面での新しさだけにとらわれるのではなく、コンテンツの実現の中核となるノウハウ的な要素に留意し、新たな評価のもとで論文として残していくことが当該分野を含めた学術創成につながっていくものと期待される。

コンテンツに関連した領域で学術的な取り組みを行っていくという前提では、1)何をもって貢献と考えるか、2)どのように評価を行うか、といった問題について、なにがしかの指針を持つ必要がある。本稿では、コンテンツそのものではなく、コンテンツを扱った論文に対する評価ポイントに焦点をあて、いくつかの視点から論じてみたい。

以下の章では、議論に先立ち、マルチメディアコンテンツの代表的な制作事例を数例紹介する。それらをもとに、学術的に評価を行う際のポイントの整理を行い、さらに、今後の展望について述べていく。

## 2. 事例紹介

本章では、コンテンツおよびその制作技術に対して、示唆を与えらると思われる3つの事例を紹介する。

### 2.1 Small Fish

「Small Fish」は、藤幡正樹、古川聖によるコラボレーションで、1999年にドイツで開発されて以来、さまざまなサイトで展示/演奏され、好評を博してきた。「Small Fish」では、ユーザがコンピュータのスクリーン上の絵(オブジェクト)の配置を変えることで、楽器ともいえる環境の定義を行う。動かしたオブジェクトが他の素材に当たって、はねかえる際に発音するというメタファに基づき、音楽が作られてゆく。ユーザは、図形の配置を自由に操作することで、リアルタイムに変化する音楽を楽しむことができる(図1)。

絵に音をマッピングするというアイデア自体はコ



図1 Small fish の操作画面

Fig. 1 Screen of small fish control.

<http://lablinux.zkm.de/mmlab/html/smallfish.htm>

ニークなものではない。たとえば、商用幼児用お絵書きソフトウェア、キッドピクスでも同様のコンセプトが実現されている。「Small Fish」が、他のコンテンツに比べて優れているのは、演出面の練り上げである。

インタラクティブなコンテンツの演出においては、

- (1) アクティブアフォーダンス
- (2) アクティブアフォーダンスと予測性(期待と裏切り)のバランス
- (3) 素材の芸術的な作り込み

が考慮される必要がある。

アミューズメント性を持ったソフトウェア、特に、インタラクティブな作品においては、システムの振舞いが、すぐに理解される必要がある。それが成立しない場合は、作品自体のコンセプトが理解されない。その一方で、操作と反応があまりにも直接的、単純であると、すぐにあきらまれてしまう。「Small fish」では、熱力学をベースとした計算式を用いることで、このあたりのバランスが絶妙にデザインされている。

### 2.2 SIC (Synergistic Image Creator)

SICは、人間が見ている対象を入力画像とし、それをもとに制作された絵画を出力と考え、入力と出力の間になされた画家の頭の中の画像の変換プロセスをコンピュータで実行可能なアルゴリズムに置き換えるという方針で作られている<sup>3)</sup>。

SICは単純に画像の表面のみ絵画に似せるのではなく、画像を一度解析し、その結果をベクトルデータにまとめあげ、それをもとにレンダリングするというプロセスを持っている。そのためアルゴリズムの少しの変更で多様な表現を生み出す能力を備えることになった。もともと、このSICは開発段階からネットワーク上で開発メンバを集めて半オープンソースのような形で作られてきたので、ネットワークとは切っても切れない関係にある。また、今後利用者を巻き込んだ形での発展を考えてもネットワークコンテンツとして発展していくことが最も好ましいと考えている。図2にSICの環境下で作られた作品例を示す。

SICは1つのエフェクト処理の適用度をパラメータでコントロールするだけの他のレンダリングソフトとは異なり、パラメータ・コントロールだけで多様な表現を生み出せるアルゴリズム的な絵画制作ソフトである。したがって、1つの画風を実現するために必要な処理パラメータのセットが見つけれられると、それをまとめて1つの画風を作り出すスクリプトとして記

対象の原理や操作法の直感的な理解につながる動作・動きのデザイン。元々は、寺田らが(移動)椅子を例にあげ、人間の意をくみとって動作する人工物のデザイン規準として提唱した<sup>2)</sup>。



図2 SICによる作品例

Fig. 2 A sample of picture rendered with SIC.



図3 竹管の宇宙より

Fig. 3 A picture from "Chikukanno Uchu" performance.

録することができる。現在、各種CGコンテストで受賞した作品を作り出したときに用いた処理をスクリプトとして利用できるようにして、SIC利用者の便宜を図っている。このSICを利用したサイトとして2つが立ち上げられている。1つはSICで作成された作品を見ながら気に入ったらそれを作った際のスクリプトをダウンロードしたり、また、自分で作り出した作品のスクリプトをアップロードしたりできるようにしているギャラリーサイトである。SICを利用している人はこのスクリプトを自由に制作できるので、新しい画風を作り出した場合はそのスクリプトをこのページに登録することで、多くの人に使ってもらえるようになる。もう1つは、ウェブカムアートプロジェクトである。このサイトは世界中のウェブカメラの小さな画像を元に大きな作品を作り出し、さらにその作品に対するカメラのオーナーのコメントも掲載するというサイトである。後者のコンテンツはSICの技術的な側面とは関係が薄い、前者のコンテンツは良質な絵画制作スクリプトが作り出せればそれはSICそのものの価値が上がることになる。そのため、コンテンツとコンテンツ制作ソフトであるSICが相互に影響しあい、相互に影響しあうため、SICの技術的な側面との関係が深いものとなっている。

### 2.3 竹管の宇宙

「竹管の宇宙」は、作曲者：志村哲、ハードウェア（サイバー尺八）：金森務、システム・サウンドエンジニア：片寄晴弘のコラボレーションとして、1993年より開始されたインタラクティブコンピュータミュージックの作品群である（図3）<sup>1)</sup>。

この作品では、1) 尺八吹奏時に行われる本来の演奏法に基づいて、発音や尺八本来の音の量的なエフェクト制御を行うこと、2) 決まった時間推移に基づいて推移するパートと、一種の音楽的な性格を与え奏者

のインタラクションの仕方によって異なった表現が生まれるパートの双方を一作品に盛り込むこと、を目標として、技術的な開発を進めた。

サイバー尺八では、加速度センサとジャイロセンサを用いることにより、尺八本体と奏者頭部と3次元的な動作を計測する。また、指穴の回りに装着された4つの電極により、かざしといった微妙な指の動作をとらえることができる。

ソフトウェアとしては、奏法に関するパターン認識、シーンごとのセンサ/コントローラ間のマッピング、シーン推移などを簡易に記述する環境を用意した。

第3作および第5作についてはそれぞれICMC'94（デンマーク、オーフス）、ICMC'96（香港）で上演された。第3作からは音響に加え、映像のリアルタイム操作も実現されている。

このプロジェクトにおいては、奏者（作曲者）の主観による楽曲中の相対的緊張度変化と、実際に演奏した際の生理指標に差が見られるかについて、検証が行われている。主観的な評価では、いわゆる「起承転結」の形が示されたのに対し、生理指標では、いわゆる「転」における最も曲想が激しい部分ではなく、楽曲終了時の静かな部分において、生理的緊張状態が高く保持されているという興味深い結果が得られた。

この結果は予想に反するものであったが、奏者からは「尺八本曲の精神を継承しようとする演奏表現においては、演奏に対する緊張感をいかに全曲にわたって維持できるかを大切にしている」というコメントも得られており、芸能の奥深い一面をかいま見た実験例ととらえている。静的な作品においては、生理指標計測の直接的な意味を見いだすことは難しい。パフォーマンス

International Computer Music Conference. コンピュータ音楽、ならびにその関連技術に関して、審査をして採択する。採択された音楽作品はコンサートで上演される。

ングアート<sup>1)</sup>の1つの評価指標として、さらに、コントロールの1つとして生理指標を利用する可能性が広がっている。

### 3. 評価について

コンテンツ論文の評価を考える際、最初に問題となる視点は、コンテンツそのものに対する評価をどう位置づけるかということである。

コンテンツそのものに向けられる評価規準の大半は評論に類するものであり、この場で論じるべき対象ではなからう。しかしながら、コンテスト等で選考過程を経て、採択された作品については、信頼性が付与され、また、作品主張の方向性や作り込みの確かさが認められたととらえることができる。作品主張とその作り込みの関係が明確に記述されている場合は、良質なコンテンツの再生産に向けて資料価値が認められよう<sup>2)</sup>。

「SmallFish」紹介の節でも触れたような演出面での考察は、特に、インタラクティブ性を主眼としたコンテンツの学術的な検証という点で、重視していくべきものと考えている。

コンテンツ制作においては、必ずしも、技術的な部分の新規性が求められるものではない。その一方で、出来の良いコンテンツにおいては、作り込みにおける技術的なプランニング、開発環境の実装において工夫が凝らされていることが多い。評価を与えられたコンテンツの開発環境や技術的背景を検証することは、良質なコンテンツを効率的に開発していくのに役立つはずである。以下、コンテンツを制作する際の技術的配慮を視座に据え、学術論文として扱っていく際の留意点について述べる。

#### 3.1 新規性、有用性、信頼性に関する視点

##### (1) 新規性

新規性は学術論文を評価する際の重要な評価規準の1つである。コンテンツの評価視点としても、作品コンセプトのオリジナリティは重要であるが、学術的な判定は難しい。制作環境のコンセプトあるいは実装上でのオリジナリティが存在し、その環境によって今までにない作品が制作されれば理想的である。

##### (2) 有用性

通常の技術論文に比べ、コンテンツ論文においては、

有用性<sup>3)</sup>、信頼性の評価は重要である。1)提供された環境によって今までにない作品が制作されること、2)その環境により、コンテンツの開発効率が向上すること、などが評価の対象となる。また、その作品の制作環境が他の作品を制作する際の有益な情報になることなども求められる。当然、それらを主張するための明確な論拠が示されなければならない。

##### (3) 信頼性

コンテンツ論文においては、実験と検証に焦点を当てることは難しい。その意味において、コンテンツおよびプロジェクトに対する審査・評価を担保とすることが望ましい。また、コンテンツ事例そのものは、論文誌(紙)の形態で、表現されるものではない。読者自身の判断を可能とするための、メディア<sup>4)</sup>配付の方策についても考え合わせなければならない。

#### 3.2 評価の視点

制作環境を主眼とした事例においては、1)自然で扱いやすいインタフェースの構成、2)知的・感性的処理の代行、の2つの視点<sup>5)</sup>が存在する。どちらに重点を置くかは、それぞれの論文によって異なるが、いずれにしても、技術的な工夫と評価が求められる<sup>6)</sup>。

インタフェースの構成を主体にする場合は、生産性の評価やユーザビリティ評価が求められる<sup>7)</sup>。一方、知的・感性的処理の代行は、たとえば、システムそのものが、絵画を描いたり、演奏表現を行ったりするものであり、情緒領域ならではの評価問題がクローズアップされる。

基本的には、人による主観的な評価は不可欠である。主観的な評価といっても、1)知覚レベルのもので、生物学的に一般性を仮定できるもの、2)情緒領域ではあるが多くの人が同様に考えるという点で、すなわち文化的に見て客観性を見出すことができるもの、3)個人によって判断規準の異なるものなど、さまざまな性質のものが存在する。情緒領域での評価対象は必ずしも、1つの軸で評価されるものではないが、どの規準を用いるかについては明確化しておくべきである。

<sup>3)</sup> ここでは、一般での視点ではなく、制作者にとっての視点で用いている。

<sup>4)</sup> webの利用は有望である。一方で、webは、個人的なパブリケーションを促進するものであり、学術論文の存在意義と関連した大きな議題を含んでいる。

<sup>5)</sup> 1)の代表としては竹管の宇宙があげられる。2)の代表としては、Harold CohenのAARON<sup>6)</sup>があげられよう。また、SICは双方に関連したプロジェクトである。

<sup>6)</sup> この事項が十分な場合は、技術論文としても十分に評価されよう。

<sup>7)</sup> 中小路が指摘するように、数値的な評価以外に、デザイン手法の方法論について論じるべきと考える<sup>7)</sup>。

<sup>1)</sup> 音楽、演劇、舞踊のように演じることによって自己を表現する芸術分野

<sup>2)</sup> 竹管の宇宙は、ICMCに採択されている。SmallFishは信頼あるミュージアムの常設展示物に選ばれている。これらとは、少し系統が異なるが、SICについては、その環境下で制作された作品がCGコンテストに入選を果たしている。

たとえば、フィギュアスケートのように、テクニカルメリット（技術点）とアーティストックインプレッション（芸術点）に視点をわけ、それぞれの評価対象と規準を明文化しておけば、具体的な、表現の対象を設定し、その達成度に対して、順位点をつけるということが可能となり、人による評価といえども、より高い安定性と一貫性が期待できる。どのような軸があるかが分かりにくい場合は、第三者であるアーティストにコンテンツを制作してもらったうえで、評価軸を確保するなどの配慮が求められる。

もし、その領域に対する取り組みが複数ある場合は、同じ土俵、すなわち、コンクールなどで競いあうことも考えられる<sup>5)</sup>。特に、学習型のシステムであれば、複数の様式を持つ事例として与え、それぞれの様式がどの程度の再現されているか、を評価規準として評価を行うことが有効だと思われる。

#### 4. おわりに

本稿では、コンテンツ系論文における評価の問題について述べてきた。特徴的な3つのコンテンツとそのプロジェクトとして、インタラクティブコンテンツとしての演出に優れた「Small Fish」、コンピュータミュージックの制作環境と評価を扱った「竹管の宇宙」、絵画に関する視覚処理のモデル化を行い、利用形態にまで提案を行っている「SIC」を紹介した。

これらの事例は、それぞれ、特徴が異なっているが、基本的に、コンテンツ論文になりうる代表例であると考えている。

コンテンツ制作の原点は、個人の欲求あるいは娯楽に支えられるものであり、作品そのものの価値を工学的に論じることはナンセンスであろう。しかし、制作過程における工夫や、演出の方法については、十分に工学の対象になると思われる。

コンテンツ論文といえども、評価を行うことは不可欠である。ここで、評価といっても、認識率や正答率、心理的な評価を求めるものではない。たとえば、アプローチに対する論述も、合理的な検証があれば評価と位置づけることができよう。

本稿は、必ずしもコンテンツ論文に対する絶対的な規準を示すことはできなかったが、これがきっかけの1つとなり、コンテンツ論文に対する注目や議論が深まっていけば幸いである。

#### 参考文献

- 1) 安西祐一郎, 草原真知子, 笹田剛史, 中津良平, 片寄晴弘: マルチメディア情報学 10 巻「自己の

表現」, 岩波書店 (2000).

- 2) 寺田和憲, 西田豊明: 人工物の身体的コミュニケーション, 第 52 回知識ベースシステム研究会予稿集, pp.19-24 (2001).
- 3) 笠尾敦司: Linux GIMP のプラグイン: SIC で目指す芸術と科学の融合—数行のプログラムの変更がもたらす個性的な CG 表現の世界, *Linux Conference 2001* (2001). <http://lc.linux.or.jp/lc2001/papers/linux-sic-paper.pdf>
- 4) 平井重行, 志村 哲, 金森 務, 片寄晴弘: インタラクティブコンピュータミュージックの制作と作品の検討—「竹管の宇宙」を題材として, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.2, pp.310-319 (2002).
- 5) 平賀瑠美, 平田圭二, 片寄晴弘: 蓮根: めざせ世界一のピアニスト, 情報処理学会誌, Vol.43, No.2, pp.136-141 (2002).
- 6) <http://www.kurzweilcyberart.com/>
- 7) Yamamoto, Y., Nakakoji, K. and Aoki, A.: ARTware: A Component Library for Building Domain-Oriented Authoring Environments, *International Conference on Future Software Technology 2001*, pp.246-251 (2001).

(平成 14 年 8 月 29 日受付)

(平成 14 年 12 月 3 日採録)



片寄 晴弘 (正会員)

昭和 61 年大阪大学基礎工学部制御工学科卒業。平成 3 年同大学院博士課程修了。工学博士。平成 9 年度より、和歌山大学システム工学部助教。平成 14 年度より、関西学院大学助教授。音楽情報処理、感性情報処理、インタラクティブアート制作の研究に従事。平成 2 年情報処理学会学術奨励賞受賞。平成 9 年より 14 年まで本学編集委員。電子情報通信学会、人工知能学会、ICMA 各会員。科学技術振興事業団さきがけ 21 研究員。



笠尾 敦司 (正会員)

昭和 61 年東京工業大学総合理工学研究所博士前期課程修了。博士(工学)。平成 10 年度より、東京工芸大学芸術学部講師。平成 12 年度より、同大学助教授。視覚情報処理と情報デザインの研究に従事。平成 13 年 Linux Conference 2001 最優秀プレゼンテーション賞受賞。SIGGRAPH2002 ArtGallery 入選。平成 12 年より 13 年まで映像情報メディア学会論文委員, IEEE, ACM, デザイン学会, 絵本学会各会員。