

関西学院 CCD グループスタジオレポート

橋田 光代^{†1} 神田 竜^{†1}
有田 祥悟^{†1} 片寄 晴弘^{†1}

関西学院大学工学部片寄研究室では、「ディレクタビリティ」「インタラクション」をキーワードにしたコンテンツ制作研究 (CCD) グループが活動を行っている。本稿では、CCD グループの活動概要と、人間と音・映像とのインタラクティブパフォーマンスに焦点を当てて現在制作が進められている作品群を紹介する。

Kwansei Gakuin CCD Group Studio Report

MITSUYO HASHIDA,^{†1} RYO KANDA,^{†1} SHOGO ARITA^{†1}
and HARUHIRO KATAYOSE^{†1}

The CCD group, a research group of Katayose lab., at Kwansei Gakuin University, has contributed to content production and development of design assistance system with the keywords: “interaction” and “directability.”

In this paper we describe the overview of the CCD group research activities, and introduce several works related with performing media arts, the conceptual basis of which is interaction between human, musical sounds and visual images.

1. はじめに

関西学院大学工学部片寄研究室は、2002年の学部開設当初より、デザインの科学、インタラクションに関する技術開発に取り組んでいる。現在、音楽数理情報処理グループ、コンテンツクリエイション&デザイン(以下、CCD)グループ、心理計測グループ、の3つの研究グループが活動しており、それぞれ、音楽数理情報処理グループは数理情報処理や信

^{†1} 関西学院大学工学部研究科
Kwansei Gakuin University

号処理をベースとした音楽情報処理システムの開発、CCD グループはメディアコンテンツ制作やデザイン支援の研究、心理計測グループは脳機能計測と質問紙法併用による認知・評価研究、に取り組むとともに、グループ間で連携しつつ研究活動を進めている。

本稿では、片寄研究室の3つの研究グループのうち、CCD グループの活動活動、最近の個別テーマ事例について紹介する。

2. コンテンツクリエイション&デザイングループ

2.1 概要

図1に、CCD グループにおける研究概要図を示す。本研究グループでは、デザイン支援における directability の探求と、インタラクションを趣旨としたメディアコンテンツ、アプリケーションの開発に取り組んでいる。この図からもわかるように、エンタテインメントデザインが CCD グループの重要な研究対象となっている。

デザイン支援を実現する効果的な手段の一つに、既存事例の参照、システムによる自動処理というアプローチがある。ところが、自動処理の部分のみが前面に出すぎると、デザイ

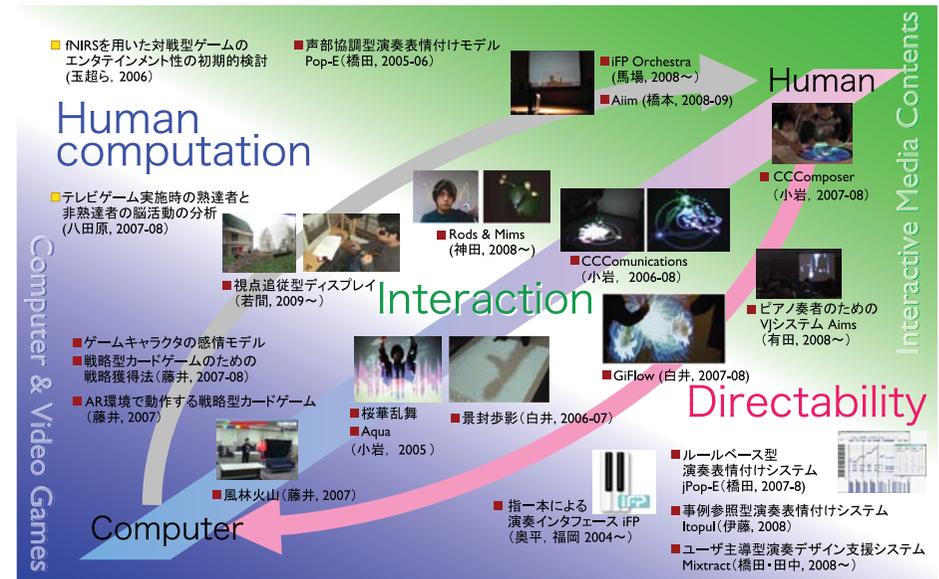


図1 コンテンツクリエイション&デザイングループ研究概要図

ン支援という目的にはかえってそぐわない状況に陥ってしまうことが多い。directability とは、事例は利用しつつも、最後の味付け、あるいは、こうしたい・自分で操作したいというようなこだわりの部分のデザイン性を提供する function の意味合いで用いている¹⁾。

2.2 これまでの代表的な研究事例

この節では、CCD グループの代表的な研究事例のうち、directability に関するものとして、演奏インタフェース iFP、フレーズ表現と複数旋律音楽のための演奏表情付けシステム jPop-E、インタラクティブ性を有するメディアコンテンツとして 小岩亮太による一連の作品群 C.C.C.、エンタテインメントコンピューティングに関する取り組みとして、戦略型カードゲームのための戦略獲得とテレビゲーム実施時の熟達者と非熟達者の脳活動の分析について紹介する。

2.2.1 iFP

iFP は、オーケストラの指揮者のように腕を振ったり身体を動かしたりして、演奏を行う演奏インタフェースである²⁾。情緒あふれる演奏をテンプレートとして利用し、予測制御によりスケジューリングを実施することで、ピアニストの“手”を使って演奏を行う、あるいはピアニストに対して指揮をするような感覚を楽しむことができる。ユーザの持つ演奏意図を実現するために、これまで演奏インタフェースで取り上げられることのなかった演奏表情をモデル化し、その操作法と、ユーザがモデルとインタラクションを図るための方法を考案した。

現在、Mac OS 上で動作するオリジナル版のほか、Max/MSP/Jitter 版として動作する iFP Orchestra と、音響信号データ (MP3) を入力信号に対応する Aiim³⁾ が稼働している。

2.2.2 jPop-E

音楽演奏において、「良い」「カッコいい」「情緒豊かな」演奏をするには、楽器を弾く技術練習だけでなく、音楽の構造 (フレーズ) に沿って音量やテンポの表現をどのようにするかを何度も推敲することが重要である。jPop-E⁴⁾ は、そのような推敲作業を PC 画面上で支援する演奏表情付けシステムである。

フレーズ単位の音量とテンポ表現を、(1) 冒頭音に対するアクセントとタメ、(2) フレーズ全体に対する線形の山型表現というシンプルなルールでまとめてあり、ユーザは画面のスライダを動かすことによってこれらのルールパラメータを制御することができる。ピアノ曲や合奏曲など複数の声部からなる楽曲に対しては、声部ごとに演奏表情をつけることができる。

2.2.3 C.C.C.

C.C.C.⁵⁾ は、小岩亮太 (2008 年 3 月卒業) によって制作された、コミュニケーションをテーマにした一連の作品群である。

「Crossing Colorful Communication(s)」(2006~2007 年) は、会話 (発声) を、そのピッチ、音量の情報に基づいて、光の弾丸におきかえ、光の弾丸の衝突に際してオーディオビジュアルのエフェクトを発することで、会話のビジュアライゼーションを行っている。

「Cycling Colorful Composer」(2007~2008 年) では、ケミカルライト、液晶プロジェクタ、偏光フィルタ付きカメラを利用し、実世界インタフェース指向の“光”のオルゴールを実現している。その他に、タッチパネルとプロジェクタを使ったプラネタリウム風コンテンツ「Creating Colorful Cosmos」(2007~2008 年) とあわせて、C.C.C. 三部作を形成している。

2.2.4 戦略型カードゲームのための戦略獲得

CCD グループでは、エンタテインメントコンピューティングに関する研究の一貫として、CPU の人間らしさ、リアリティの実現に関する研究にも取り組んでいる。その一つが、トレーディングカードゲームにおける対戦履歴から、戦略を自動的に獲得する機構に関する研究である⁶⁾。戦略学習における困難性として、部分観測に起因した巨大な状態空間があげられるが、サンプリング、相手の行動予測、ゲームの特徴を考慮した次元圧縮によりその問題に対処し、ルールベースの戦略と対戦させることによりその有効性を確認した。ゲーム制作の立場からは、デバッグプレイとパラメータ最適化のため作業の軽減、プレーヤの立場からは、自身のレベルに応じた難易度の設定等に利用できる。

2.2.5 テレビゲーム実施時の熟達者と非熟達者の脳活動の分析

脳活動とテレビゲームの関係に注目した関連研究の多くで、テレビゲーム実施時に前頭前野の脳活動が低下することが報告されてきた。テレビゲームに限らず、メディアインタラクションにおいては年齢、熟達度、さらには嗜好や没入の度合いに応じて、ヒトへの影響に違いが生じると考えるのが自然であろう。この研究ではテレビゲームにおける熟達度に焦点を当て、2つのジャンル (シューティング、リズムアクション) のゲームを実施している際のヒトの脳活動を熟達者、中級者、初心者 の 3 種類の条件で fNIRS (機能的近赤外分光法) によって計測し、比較、検討した⁷⁾。その結果、熟達者においては、テレビゲーム実施時に前頭前野の脳活動が上昇するという関連研究とは異なる状況が観測された。またゲームタイトル、ジャンルを変えた場合の熟達者の脳活動を計測した結果、熟達したゲームにおける脳活動が最も上昇するという結果を得た。

3. 人間と音・映像とのインタラクティブパフォーマンス

Scanned Synthesis⁸⁾ や Sonic Wire Sculptor⁹⁾ 等に代表される、パフォーマンスの挙動を音に変換するシステムの開発は、NIME(New Interface in Music Expression^{*1)}) においても盛んに取り上げられている。この種のツールの特色として、観客及びパフォーマンスに音と同時に視覚的な情報を提示できることが挙げられる。ジェスチャ及び音と関連づけられた映像は、観客にとって、パフォーマンスの操作とその結果を理解するための補助線となり、その鑑賞体験に大きな影響を与える¹⁰⁾。また、パフォーマンスにとっては、自らが操作している音の状態を映像から確認する事が出来るため、演奏における次の1手を決める際の指標として利用することができる。

この章では、人間と音・映像とのインタラクティブパフォーマンスに関する CCD グループの最新の作品群として、神田によるパフォーマンスの挙動を音に変換するシステム Rods と声の視覚的インタラクションシステム Mims、有田によるピアノ奏者のための VJ システム Aims について紹介する。

3.1 Rods

Rods は、デバイス入力により音を発生させつつスクリーン画面内に生成される「画像オブジェクト」を用いて、ユーザがスクリーンにオブジェクト群を描き込むシステムである¹¹⁾ (図 2 左)。図 2 においては wii リモコンの赤外 LED を利用しているが、ビデオ画像のフレーム間差分を用いてオブジェクトトラッキングを行っているため、静止段階で背景色と区別できるものであれば、どのようなものでも、例えば、手の軌跡などもオブジェクトの操作手段として用いることができる。画像オブジェクトは単純に手の軌跡をなぞるものから、描かれたあと自律的に動き出すものまで数種類あり、生成される音色はその挙動によって変化する。Y 軸にピッチ、X 軸に空間定位がマッピングされている。テルミン風の正弦波や、エレクトリックピアノのようなディケイの短い音色が用意されており、多彩な演奏ができるように実装されている。

3.2 Mims

Mims も、Rods と同じく、パフォーマンスの挙動を音に変換するシステムである¹²⁾ (図 2 右)。Mims では、'Mims' と名付けられた空中に浮かぶオブジェクトに、ユーザの声を表象する声オブジェクトを格納して演奏を行う。ユーザはセンサを利用し、ジェスチャを用い

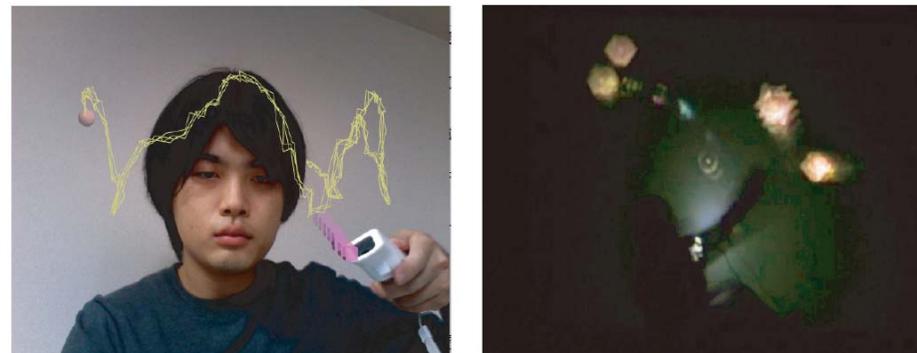


図 2 左) Rods の操作の様子。光の軌跡が操作者の背後に回り込むエフェクトが用意されている。右) Mims の操作の様子。投影された映像の中の空中に浮かぶ 'Mims' オブジェクトを操作し、演奏を行う。

て Mims オブジェクトの位置や形を変化させ、音声に様々なエフェクトをかける。Rods 同様、Y 軸にピッチを、X 軸に空間定位をマッピングしている。Rods も含めて、今後、より直感的に理解出来る視覚情報を作り出すため、Fels らが推奨するメタファ¹³⁾ の導入が現在検討されている。

3.3 Aims

Aims は、ピアノ演奏を映像で表現することをテーマとした、インタラクティブアート作品を制作するためのシステム環境である¹⁴⁾。

ピアノ演奏を映像で表現することを題材としたインタラクティブアート作品の例として、岩井らの「Music Plays Images × Image Plays Music」¹⁵⁾ や chary らの「言葉の洪水」¹⁶⁾ などが挙げられる。これらの作品では、システムそれ自体が「作品」そのものとして一体化した形態が取られており、シリーズ作品を制作したり、第三者によって作品そのものをカスタマイズして作品制作を楽しむといった視点は取り入れられていなかった。Aims は、そのような視点を取り入れ、上記のようなインタラクティブアート作品のシリーズ制作や、創作活動そのものを楽しむことに焦点を当てたシステムである。

Aims は、PC 上で動作するソフトウェアであり、MIDI キーボードとスクリーンから構成される。ユーザは、キーボードを演奏することで、スクリーン上の映像を様々に変化させることができる。現段階では、音楽の盛り上がりや不協和感を「光」と「水」をモチーフとした映像によって表現することを作品のテーマ(題材)として提供している。音楽の盛り上がりは、ベロシティの値に連動するパラメータ(「激しさ」として設定する。音の不協和

*1 <http://www.nime.org/>



図 3 Aims による演奏の様子

感は、和音が濁って聞こえる度合いを示すパラメータ（「協和度」）であり、ピッチ間の距離が小さいほど、濁り度が高くなるように設定する。また「光」と「水」をモチーフとした映像は、素材としてシステム内にあらかじめ多数用意されている。ユーザは「激しさ」「協和度」の算出設定、それらパラメータと映像素材とのマッピングルールを GUI 上でカスタマイズすることで、テーマに沿ったシリーズ作品を簡単に制作でき、楽しむことができる。

4. まとめにかえて

本稿では、片寄研究室のコンテンツクリエイション&デザイン (CCD) グループの活動概要について述べ、具体的な研究事例として、iFP, jPop-E, C.C.C., 戦略型カードゲームのための戦略獲得、テレビゲーム実施時の熟達者而非熟達者の脳活動の分析の概略、さらに、この1年間に制作された人間と音・映像とのインタラクティブパフォーマンスに関する作品群として、Rods, Mims, Aims について紹介した。

今後とも、CCD グループでは、インタラクションを主体とするメディアコンテンツ制作、directability を提供するデザイン支援システムの開発に取り組んで行く予定である。

参 考 文 献

- 1) 片寄晴弘, 橋田光代: 生成系音楽支援システムの Directability 視点からの考察, 情報処理学会研究報告音楽情報科学 2007-MUS-71, Vol.2007, No.81, pp.99-104 (2007).
- 2) 奥平啓太, 片寄晴弘, 橋田光代: 音楽演奏インタフェース iFP - 演奏表情のリアルタイム操作とビジュアライゼーション -, 情報処理学会研究報告 音楽情報科学 2003-MUS-51, Vol.82, pp.39-44 (2003).
- 3) 橋本祐輔, 橋田光代, 片寄晴弘: 音響信号を対象とした指揮演奏システムの開発, 情報処理学会研究報告 SIG-EC-12, Vol.2009, No.26, pp.43-50 (2009).
- 4) 橋田光代, 長田典子, 河原英紀, 片寄晴弘: 複数旋律音楽のための演奏表情付け支援システム jPop-E, 情報処理学会研究報告 音楽情報科学 2004-MUS-69-12, Vol.2007, No.15, pp.57-62 (2007).
- 5) Oiwa, R.: <http://ryota4u.web.fc2.com/>
- 6) Fujii, N., Hashida, M. and Katayose, H.: Strategy-acquisition System for Video Trading Card Game, *International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE) 2008*, pp.175-182 (2008).
- 7) Hattahara, S., Fujii, N., Nagae, S., Kazai, K. and Katayose, H.: Brain Activity During Playing Video Game Correlates with Player Level, *Proc. of Advances in Computer Entertainment Technology (ACE) 2008*, pp.360-363 (2008).
- 8) cSounds: Scanned Synthesis, <http://www.csounds.com/scanned/>
- 9) Pitaru, A.: Sonic Wire Sculptor, <http://www.pitaru.com/sonicWireSculptor/>
- 10) Reeves, S., Benford, S., O'Malley, C. and Fraser, M.: Designing the Spectator Experience, *ACM Conference on Computer-Human Interaction (CHI'05)*, pp.741-750 (2005).
- 11) 神田 竜, 橋本祐輔, 片寄晴弘: 音を発生するオブジェクトを描くインタラクティブ演奏システム: Rods, デモンストレーション: 音楽情報処理の研究紹介 VI, 情報処理学会研究報告 音楽情報科学 2008-MUS-076, Vol.2008, No.78, p.109 (2008).
- 12) Kanda, R.: Mims System, <http://www.vimeo.com/3036685>
- 13) Fels, S., Gadd, A. and Mulder, A.: Mapping transparency through metaphor: towards more expressive musical instruments, *Organised Sound*, Vol. 7, No. 2, pp. 109-126 (2002).
- 14) 有田祥悟, 橋田光代, 片寄晴弘: ピアノ演奏者のための VJ システム「Aims」, 第 71 回情報処理学会全国大会, pp.4ZC-8 (2009).
- 15) 岩井俊雄, 坂本龍一: Music Plays Images × Images Play Music, <http://www.aec.at/en/archives/>
- 16) chary: <http://park18.wakwak.com/~cha/>