

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」
平成17年度採択研究代表者

平成 21 年度 実績報告

岩田 洋夫

筑波大学・教授

デバイスアートにおける表現系科学技術の創成

§ 1. 研究実施の概要

「デバイスアート」とは、近年の日本のインタラクティブアートの世界的興隆から導き出された新しい概念で、メカトロ技術や素材技術を駆使し、テクノロジーを見える形でアートにしていけるメディアアート作品のことを指す。

デバイスアートには以下の3つの特徴がある。

- (1) デバイス自体がコンテンツになる。
- (2) 作品がプレイフルで、積極的に商品化される。
- (3) 道具への美意識といった、日本古来の文化との関連性がある。

本プロジェクトでは、デバイスアートにおける技術の体系化と、制作と評価の方法論の構築を目的とし、各種インタラクティブガジェット、機能モジュール、生体センシング等の開発を行ってきた。本プロジェクトは、「ガジェットリウム」構想と名付けた、展示を通じて研究を推進することを最大の特徴としており、それを実践する場として、平成20年4月に、日本科学未来館3階にデバイスアートの常設展示「デバイスアート・ギャラリー」を開設した。この常設スペースでは、4か月毎に展示替えを行っており、プロジェクトメンバーが順次個展を行っている。この展示を通じてデバイスアート基盤技術の洗練を行い、合わせて制作と評価の方法論についても検討を重ねる。方法論を検討するために、作家のインタビュー映像を、論文のように引用可能にしたアーカイビングシステムを構築している。

さらに、基盤技術として「デバイスアート・ツールキット」の整備を行い、技術体系の構築を進めた。

§ 2. 研究実施体制

(1)「筑波大」グループ

① 研究分担グループ長: 岩田 洋夫 (筑波大学、教授)

② 研究項目

[研究項目 1: 先端的インタラクティブガジェットの開発によるデバイスアートの高度化]

[研究項目 2: デバイスアートにおける機能モジュールの開発による、生産性の向上]

[研究項目 3: デバイスアートの客観的評価手法と、制作のための方法論の構築]

(2)「電通大」グループ

① 研究分担グループ長: 児玉 幸子 (電気通信大学、准教授)

② 研究項目

[研究項目 1.1: 複雑系の現象を取り入れたデバイスアートの開発]

[研究項目 1.2: 可搬型インタラクティブガジェットの開発]

(3)「阪大」グループ

① 研究分担グループ長: 前田太郎 (大阪大学、教授)

② 研究項目

[研究項目 1.4: 前庭感覚電気刺激装置]

[研究項目 : 生体信号解析による体験評価指標の検討]

(4)「早大」グループ

① 研究分担グループ長: 草原真知子 (早稲田大学、教授)

② 研究項目

[研究項目 3: デバイスアートの客観的評価手法と、制作のための方法論の構築]

(5)「慶大」グループ

① 研究分担グループ長: 稲見昌彦 (慶應義塾大学、教授)

② 研究項目

[研究項目 1.3: 映像を用いた制御・通信装置]

[研究項目 1.6: 非接触型触覚提示装置]

§ 3. 研究実施内容

(文中に番号がある場合は(4-1)に対応する)

<主要な成果>

(1) 常設展示「デバイスアート・ギャラリー」@ 日本科学未来館メディアラボ

本プロジェクトでは、展示を通じて技術を洗練させるという研究スタイルを最大の特徴としており、その拠点として、日本科学未来館との共同事業でデバイスアートの常設展示スペースを作り、4月24日から一般公開した。これは日本科学未来館3階の、情報科学と社会フロアの一部が「メディアラボ」と呼ばれるコーナーにリニューアルされた場所を用いている。

日本科学未来館の「メディアラボ」は、既存の常設展示の概念とは異なり、汎用性の高い可動型の展示壁(メディアウォール)により構成される空間で、展示用途を限定せず、絶えず手を加え作り続けられる空間」となるように、シンプルな中にも機能性を満たした設計となっている。デバイスアート・ギャラリーは、この機能を活かして年に3回の展示替えを行い、各プロジェクトメンバーが交替で、最新の実験的な展示を出している。2009年は以下の展覧会を開催した。

第3期 1月21日～5月11日

「博士の異常な創作」 岩田洋夫



第4期 5月20日～9月28日

「微笑みトランジスタ」 クワクボリョウタ

第5期 10月7日～ 2010年2月8日

「感覚回路採集図鑑」

安藤英由樹＋渡邊淳司

(2) アルスエレクトロニカ2009においてデバイスアート展を開催

アルスエレクトロニカは、オーストリアのリンツで毎年開催される世界で最も著名なメディアアートの芸術祭である。2009年はリンツが欧州文化首都に指定され、1996年に設立された常設館アルスエレクトロニカセンターが、大幅に増築、リニューアルした。本チームでは、この新美術館で6か月のデバイスアート展を開催し、以下の作品を展示した。

岩田洋夫	Media Vehicle
土佐信道	Knock! Music Program
八谷和彦	Table of the Colobockle
	Mermaid in the Window
クワクボリョウタ	Nicodama
	Loop Scape
児玉幸子	Morpho Tower
安藤英由樹	Touch the small world
稲見昌彦	Surrounding of Firefly



(3) デバイスアートアーカイブの構築

本領域では、成果の評価のありかたについて、かねてより議論を重ねてきた。従来科学技術には、論文という発表形態と査読という評価システムがあり、極めて有効に機能してきた。一方で、芸術の分野では、作品がすべてであり、社会に広く受け入れられたものが、歴史に残るという形で評価の結果が出る。このように科学技術と芸術は、発表と評価の手法が大きく異なる。本チームではこの問題に対して、展示作品の思想を作家自らが語り、それを論文のように参照可能な形態で記録することに取り組んでいる。日本科学未来館のデバイスアート・ギャラリーでは、作品を展示している作家に対して、作品の背景にある思想についてインタビューをしており、それをビデオ記録している。この映像に対して任意の箇所に固定アドレスを発行できるシステムを構築し、作家の発言を論文のように引用することが可能になるようにした。また、発言内容からキーワードを抽出し、タグクラウドとして表示している。このシステムによって、創作活動における知の積み上げが実現されることを目指している。

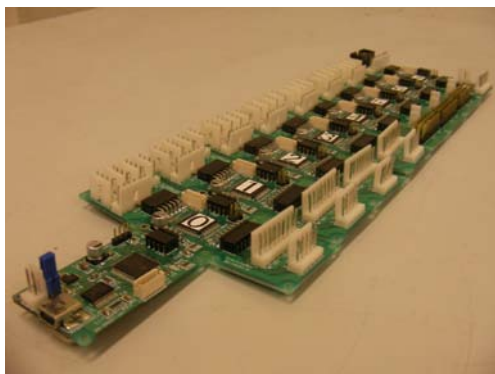
このデバイスアートアーカイブは、現在領域の皆様を対象に公開している。

<http://www.deviceart.info/index.html>

(4) 基盤技術としてのデバイスアートツールキット

本プロジェクトでは、主要な研究項目として「デバイスアートにおける機能モジュールの開発による、生産性の向上」を設定し、鋭意研究を進めてきた。その主要な成果として、多種多様な入出力に対応する連結基板モジュールを開発している。これは、共同研究者であるクワクボリョウタ氏が制作している Pri/Pro のような、技術的専門知識のない人でも使えるユーザビリティと、高性能のアクチュエータやセンサが接続できるスケーラビリティを兼ね備えることを目指している。

この連結基板モジュールを用いた作品群は、日本科学未来館で2009年1月から5月まで「博士の異常な創作」展で展示を行い、有効性を確認した。この成果を踏まえ、当該モジュールを「デバイスアートツールキット」として製品化を進めている。



＜研究項目毎の成果＞

全体計画で掲げた3つの研究項目において、本年度は以下の小項目について併行して研究を進めた。

研究項目1: 先端的インタラクティブガジェットの開発によるデバイスアートの高度化

1. 複雑系の現象を取り入れたデバイスアート
2. 可搬型インタラクティブガジェットの開発
3. 映像を用いた制御・通信装置
4. 前庭感覚電気刺激装置
5. 大型インタラクティブガジェットの開発
6. 非接触型触覚提示装置

研究項目2: デバイスアートにおける機能モジュールの開発による、生産性の向上

1. スケーラブルI/Oモジュールの開発
2. 統合ソフトウェア IOA の開発
3. プロダクションプロトタイプの開発

研究項目3: デバイスアートの客観的評価手法と、制作のための方法論の構築

1. 統合評価システムの評価
2. デバイスアート評価理由調査
3. デバイスアート方法論構築

筑波大グループは研究項目 1.5、研究項目2、研究項目 3.1を実施する。研究項目 1.1 および 1.2 については電通大グループにおいて、研究項目 1.3 および 1.6 は慶應大グループにて実施する。また、研究項目 1.4 は阪大グループで、研究項目 3.1 および 3.2 は早稲田大学グループで実施する。

それぞれの詳細を以下に示す。

研究項目1

1. 複雑系の現象を取り入れたデバイスアート

「モルフオタワー」「Protrude, Flow 2008」を複数のミュージアムで数ヶ月に渡る長期間展示し、電磁石の発熱等の条件への駆動装置の耐久性を確認した。

また、「モルフオタワー」に用いている磁性流体彫刻の技法を拡張するための開発を、適切な磁場を生成するための磁性体金属部の形状作成と流体の制御手法の開発を中心に行った。

2. 可搬型インタラクティブガジェットの開発

装着型あるいは簡便に移動可能なインタラクティブガジェットの開発を目的としている。小型で安価に構築可能な可搬型インタラクティブガジェットの研究を、センサ、LED、無線モジュールを組み込んだボール「跳ね星」、「ノックミュージック・インストルメンツ」などの作品に関し行い、耐久性、安全性の向上を図った。

3. 映像を用いた制御・通信装置

高速度シャッターを用いて変調された視野内の光源の電源周波数と視覚情報遮断周波数のうなり現象を用いた作品を提案した。都市の夜景など広範囲の視覚情報の中で、各光源までの遅延に応じた明滅を与えられる点が特徴である。この作品は、本年度9月からArs Electronicaにおいて、5ヶ月間の期間展示となった。日本科学未来館「メディアラボ」にて3月より3ヶ月間展示予定である。

4. 前庭感覚電気刺激装置

前庭感覚の電気刺激を用いた装着型のデバイスアート技術の評価実験とデータ収集を行い初段階にとしての傾向を観察した。また、タッチパネルを振動させる触覚重畳装置の試作を行い、これを用いた作品“Touch the Small World”の展示をアルスエレクトロニカセンターで行った。また、ロボットの動きとそれを見る人の視線インタラクションから地域特性を読み取る試みとこれを用いた作品“Watch me!”がアルスエレクトロニカ PRIX において“Honorary Mentions”を受賞した。

5. 大型インタラクティブガジェットの開発

空気圧バルーンと直動アクチュエータを組み合わせた体積型形状力覚呈示装置を開発し¹⁾、先端技術ショーケース 2010 で展示発表を行った。

循環床型3次元無限歩行空間生成装置に導電性繊維を用いた足位置検出装置を組み合わせ、Tokyo Fiber 09 展(ミラノおよび東京)で招待展示を行った。また、階段昇降運動のリハビリテーションにおける効果について実験を行った³⁾。

全方位置動車両とモーションプラットフォームを組み合わせた移動型前庭覚ディスプレイを開発し、ConTEX 2009 において招待展示を行った。

6. 非接触型触覚提示装置

ドップラーセンサと振動子を用い、毛皮の起毛状態を制御することで、物理的接触以前からユーザに対し触れることをアフォードすることが可能な触覚指向の新規 UI を開発した。日本科学未来館「メディアラボ」にて3月より3ヶ月間展示予定である。

研究項目2

1. スケーラブルI/Oモジュールの開発

デバイスアートで用いられるアナログセンサやデジタルセンサ、モータなどのアクチュエータを自由な構成で接続して PC とデータの入出力を可能とするハードウェアモジュールの運用を通して仕様を評価し、改良を加えた。製品化プロトタイプを試作を行い、先端技術ショーケース 2010 において展示発表した。

2. 統合ソフトウェア IOA の開発

上記スケーラブルI/Oモジュール開発と連携を取りながらソフトウェアのアーキテクチャの改良を行った。

3. プロダクションプロトタイプの開発

インタラクティブガジェットや機能モジュールの、製品化や量産化を想定した試作品として、疑似力覚伝達装置を開発した。

研究項目3

1. 統合評価システムの評価

生体センシングシステムの個々の計測装置を統合して、ユーザの行動と内部状態を記録する統合システムの開発を行っている。特に、光トポグラフィ装置を用いた脳活動の記録、分析に力点を置き、ユーザへの影響評価手法の有効性の検証を行なった。

この光トポグラフィに脳波計を組み合わせ、同時計測を行うことによって多面的な解析を試みた。

2. デバイスアート評価理由調査

① 今までに行ってきたすべてのデバイスアート・シンポジウム及び特別講演について、テキスト化と講演者への確認、アブストラクトの作成作業を行った。今年度末までにウェブに上げる作業を行える見通しが立った。

② 年表を含めた英文によるデバイスアートのウェブサイトを構築し、海外で増加しつつあるデバイスアートに関する言及、論文に資料が提供できるようにした²⁾。

③ リオデジャネイロ(ブラジル)、ウィーン(オーストリア)、ベルファスト(UK)、リンツ(オーストリア)、ブダペスト(ハンガリー)、ザグレブ(クロアチア)、ニューヨーク(USA)、イサカ(USA)においてデバイスアートに関する研究発表、ワークショップ、講演を行い、デバイスアートの国際的な位置づけ及び日本的要素と国際的な要素との関係について知見を得ることが出来た。(2月中旬にはロサンゼルスでシンポジウム開催予定)またメキシコシティにおいてデバイスアート展のキュレーションを行い、2月のロサンゼルスでの展示について現在キュレーションを進めている。

④ 2月18, 19日にUCLAにおいてGadget OK! Device Art in Japan Symposiumを企画・開催した。デバイスアート・チームからは草原の他、岩田洋夫、稲見昌彦、八谷和彦、土佐信道、児玉幸子が参加し、展示とプレゼンテーションを行った。オープニングとして土佐によるパフォーマンスを行い、基調講演には日本のロボット文化、マンガ・アニメ文化の専門家として知られ、「鉄腕アトム」や「攻殻機動隊」の翻訳家でもあるFrederik Schodt氏をサンフランシスコから招いた。UCLAからはHenri W. Lucas, Casey Leas, Victoria Vesna, Eddo Stern, Erkki Huhtamo, Peter Lunenfeldがプレゼンテーションを行い、Peter Lunenfeldの司会による全員のパネルディスカッションで締めくくった。きわめて多くの来場者を集め、UCLAだけでなくサンフランシスコやサンタバーバラからも参加者があり、たいへん反応が良かった。シンポジウムとパネルディスカッションでは日本とアメリカにおけるメディアアートの捉え方の違いやガジェット文化の温度差がいろいろな局面で明らかになり、実り多かった。

⑤ 上記のシンポジウムに合わせて、日本のデバイスアートとガジェットの展示を開催すると同時に、UCLA側の若手アーティストによるデバイスアート作品をセレクトした展示を行った。また、9月にはメキシコシティにおいて日本とメキシコの作家による作品をセレクトしたデバイスアート展のキュレーションを行った。

3. デバイスアート方法論構築

本領域の目指すものは、アートと融合したテクノロジーである。それを実現するためには、その評価システムをどうするか、という問題を避けて通ることはできない。科学技術と芸術は、評価の手法が大きく異なる。デバイスアートは、それらの融合であるため、新たな評価の枠組みが必要となる。

この問題の解決に向けて、本プロジェクトでは「デバイスアート・アーカイブ」の構

築を行った。これは、展示作品の思想を作家自らが語り、それを論文のように参照可能な形態で記録することを目指している。記録映像は、内容毎にタグを付け整理し、web 上で動画そのものが見られるようなシステムを構築した。上記のデバイスアート・ギャラリーでは、作品を展示している作家に対して、作品の背景にある思想についてインタビューをしており、それをビデオ記録している。これまでに展示を行った第5期までのインタビュー映像を本システムに入力した。

§ 4. 成果発表等

(4-1) 原著論文発表

● 論文詳細情報

- 1) Yu-uki Enzaki, Hiroaki Yano and Hiroo Iwata, "Volflex+", ASIAGRAPH 2009 Proceedings, Vol.3, No.1, pp.21-24 (2009.10)
- 2) 草原真知子、「メディア芸術」とメディア・リテラシー、都市問題研究 vol.61, No, 10, pp.16-31, 2009 年 10 月
- 3) Hiroaki Yano, Shintaro Tamefusa, Naoki Tanaka, Hideyuki Saitou and Hiroo Iwata, "Gait Rehabilitation System for Stair Climbing and Descending", Proceedings of Haptics 2010, accepted, (2010.3)