

「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

岩田 洋夫

筑波大学システム情報工学研究科・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く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。

今後は、このデバイスアート・ギャラリーが主たる活動の場となる。この常設スペースでは、4か月毎に展示替えを予定しており、プロジェクトメンバーの代表作を集めた第一期につづけて、個展形式で、メンバー8組の展示を順次行っていく。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、合わせて評価手法についても検討を重ねる。

2. 研究実施内容(文中にある参照番号は4.(1)に対応する)

本年度は、申請書に記載したガジェトリウム構想の実装を行った。作品の常設スペースとして、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、最新の実験的な展示を行った。



デバイスアート・ギャラリー

また、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 1.4 は慶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。研究項目 1.3, 1.6 については慶應大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

先行作品「突き出す、流れる」の発展形とし、複雑系の挙動を示す現象とインタラクティブガジェットとの融合を行うことにより、コンピュータによる時系列の制御ではなく自然界の挙動をキーにシンプルな制御系を用いつつも複雑な振る舞いをするデバイスアート開発および展示評価を行なった¹⁾。

この成果は、マドリッドの主要な現代美術館であるソフィア王妃芸術センター「Máquinas & Almas, Arte digital y nuevos medios (機械と心：デジタルアートと新しいメディア)」展 (2008 年 6 月 26 日～10 月 13 日) において、招待展示を行った。

2. 可搬型インタラクティブガジェットの開発

装着型のアクセサリや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設計およびプロトタイプ作成および展示評価に着手した。

3. 映像を用いた制御・通信装置

先行研究「再帰性光通信技術」の研究で得られた知見を利用し、テレビやプロジェクタを用いた簡便かつ安価なインタラクティブガジェットの制御・通信手段に関する予備実験を行った。

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を行った。また、爪装着型の触覚重畳装置の試作を行い、これを用いた作品”Touch the Invisible”は文化庁メディア芸術祭において優秀賞を受賞した。

5. 大型インタラクティブガジェットの開発

循環床型 3 次元無限歩行空間生成装置の改良と実証実験を行った⁴⁾。また背面投影型の全周囲球面ディスプレイの開発を行った²⁾³⁾。

新たに、全方位移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た。この装置は、4 輪の移動車両のそれぞれの車輪を 2 自由度のマニピュレータによって本体と相対移動させることで、任意の姿勢制御と車輪による移動が同時に行えるインタフェースデバイスが実現された。

6. 非接触型触覚提示装置

風などを用いることで、非装着で触覚提示可能な装置開発のための予備的な実験を行った。

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。

2. 統合ソフトウェア IOA の開発

上記スケラブル 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、投影型不可視ディスプレイと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。

光トポグラフィは、fMRI 等と比べて計測時の被験者拘束が少なく、設置も各段に容易である。この利点を生かして、インタラクティブ作品”Feel Your Brain”を制作した。これは、光トポグラフィによって計測された脳活動を、温度ディスプレイを用いて表示し、自分の脳の状態をリアルタイムで皮膚感覚を通じて実感できることを可能にする。



Feel Your Brain

2. デバイスアート評価理由調査

現在までのシンポジウムの記録のテキスト化を行い、また ISEA08、ARTICLE08 でデバイスアートと現代美術及びデザインとの関係を分析した発表を行った。

デザイン及び美術の分野で国際的に広く出版活動を行い、ミュージアムショップ等でも扱われるビジュアルな書籍を出している Thames and Hudson 社より Digital by Design が出版され、この中にインタビュー形式でデバイスアートについての文章を執筆した。この論考では日本がデバイスアートにおいて先進的な立場を得た理由の分析に主眼を置いている。既に現在、デバイスアートはメディアアートの一つのジャンルとしてメディアアート関連の論考において扱われるようになってきているが、Thames and Hudson の書籍のリーチャビリティにより、デバイスアートの概念と CREST のようにアートとテクノロジーのインタラクティブな関係を推進することの重要性が国際的に広く認知されることが期待される。

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」の構築に着手した。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。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。これから展示される新しい作品についても、作家のインタビューのビデオ記録を残していく。これらの記録映像は、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。

3. 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:可搬型インタラクティブガジェットの開発]

[研究項目1:複雑系の現象を取り入れたデバイスアートの開発]

(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:前庭感覚電気刺激装置]

[研究項目3: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: 映像を用いた制御・通信装置]

[研究項目1: 非接触型触覚提示装置]

4. 研究成果の発表等

(1) 論文発表 (原著論文)

1. Sachiko Kodama: Dynamic ferrofluid sculpture: Organic shape-changing art forms, CACM(Communications of the ACM), vol.51, no.6 (June), pp.79-81, 2008.
2. 岩田 洋夫, "背面投射全周球面ディスプレイ", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.13, No.3, pp.333-342 (2008)
3. 棚橋 新七, 矢野 博明, 岩田 洋夫, 小型没入球面ディスプレイ「スピンドーム」における立体視, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vo.13, No.3, pp.325-332, 2008
4. Hiroaki Yano, Takayuki Masuda, Yousuke Nakajima, Naoki Tanaka, Shintaro Tamefusa, Hideyuki Saitou and Hiroo Iwata," Development of a Gait Rehabilitation System with a Spherical Immersive Projection Display", Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 12, No.6, pp.836-845(2008)
5. 澤田 枝里香, 淡路 達人, 森下 圭介, 古川 正紘, 有賀 友恒, 木村 秀俊, 藤井 智子, 武市 隆太, 清水 紀芳, 井田 信也, 常盤 拓司, 杉本 麻樹, 稲見 昌彦, 風を利用した入出力インタフェース:ビュー・ビュー・View, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.13, No.3, pp.375-383, 2008.9

(2) 特許出願

平成 20 年度 国内特許出願件数 : 1 件 (CREST 研究期間累積件数 : 2 件)