

戦略的創造研究推進事業 CREST
研究領域「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」
研究課題「デバイスアートにおける表現系科学技術
の創成」

研究終了報告書

研究期間 平成17年10月～平成23年3月

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)

§ 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を背景として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、テクノロジーの本質を見せる芸術様式のことを指す。この概念は、従来の芸術のパラダイムにはない、テクノロジーとアートとデザインの新たな融合をもたらすものである。デバイスアートという名前と概念は、2004年にこのプロジェクトの立案を行った時に生まれたもので、日本発の新しい芸術様式である。

デバイスアートには以下の3つの特徴がある。

- (1) デバイス自体が作品の表現内容になる。ツールとコンテンツが一体化している。
- (2) 作品がプレイフルで、積極的に商品化され日常生活に取り入れられる。
- (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。

これらの特徴は、いずれも、従来の西欧芸術にはなかったもので、世界的に注目されるようになっていく。日本の文化的伝統と先端技術が融合したデジタル工芸ともいえる。

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、以下の3つの研究項目を設定した。

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

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

本プロジェクトでは、工学と芸術にまたがる素養をもつ研究者でチームを編成しており、各研究項目は工学者とアーティストが共同して担当している。この研究チームには、我が国を代表するメディアアーティストが多数参加しており、研究代表者のリーダーシップの元に、一元的に管理されている。

上記の目標を実現するために、研究室と展示室とベンチャービジネスを一体化させたフレームワークである「ガジェットリウム」構想と名付けたフレームワークを提案した。デバイスアートの研究スタイルは、展示を通じて研究開発を推進することを最大の特徴としており、展示は成果報告ではなく、研究のプロセスである。それを実践する場として、日本科学未来館3階「メディアラボ」にデバイスアートの常設スペースを開設した。ここでは、多様なメディアアート展示を可能にする柔軟な展示設備を導入し、4ヵ月毎に展示替えを行い、プロジェクトメンバーが個展形式で展示を行ってきた。

この展示を通じて、インタラクティブ技術を、作者が作品についていない状況でも成立する常設展示を行うための要件が明確化された。さらに、公共の科学館で実施可能な評価手法も明らかになった。1週間程度の学会等であれば、研究者自身が作品の説明を行い、評価データを取ることが可能であるが、常設展示ではそれができないので、バリアが非常に高い。本プロジェクトでは、この課題に対するブレークスルーを行った。

また、本プロジェクトではデバイスアートの理論面での研究を進めるために、13回にわたって国内外でシンポジウムを開催した。その記録をweb上で整理し、デバイスアートのコンセプトを集約した。さらに、展示作品の思想を作家自らが語り、その映像を論文のように参照可能な形態で記録した「デバイスアート・アーカイブ」を構築した。これらを統合したポータルページを構築し、後世の人が分析することを可能にした。これによって、アートにおける「知の積み上げ」が可能になると考えられる。

上記の活動を通じて、デバイスアートを日本発の新しい芸術様式として、世界的に認知されるに至った。

§ 2. 研究構想

(1) 当初の研究構想

本研究では、(1)デバイスアートにおける技術体系と、(2)デバイスアートの制作・評価の方法論の構築を目指している。その実現に向けて3つの研究項目を設定した。

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

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

本プロジェクトの進行スケジュールとしては、前期（H17～19）と後期（H20、21）に分け、前期においてインタラクティブガジェット、機能モジュール等の技術開発を行う。そして、後期において、これらの装置を稼働させ、ガジェットリウム構想に基づく展示を行い、技術の体系化、方法論の構築を実現する。さらに、後期においては事業化をめざしたプロダクションプロトタイプの開発も行う。

(2) 新たに追加・修正など変更した研究構想

[デバイスアート・アーカイブの構築]

本領域では科学技術と芸術文化の融合を目指しており、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。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、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映像アーカイブである。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にしていく。このアーカイブの手法が確立すれば、今までになかった知の流通形態が生まれることが期待される。

[ツールキットの整備]

本領域の戦略目標である「広く国民全般がメディア芸術を制作し楽しむことを可能とするための科学技術の創出」に対応し、本プロジェクトでは、デバイスアートの基盤技術としての機能モジュールの開発に重点をシフトした。

デバイスアートを普及させるためには、一般の人々に制作体験を提供できる基盤技術が必要である。そのために、デバイスアート作品のエッセンスを持ち、初心者でも制作が可能なツールキットの整備を行った。具体的には、デバイスアート・ツールキット、pri/pro、ノックミュージック・プログラムを開発し、多数のワークショップや展示を通じて、普及啓蒙活動を行った。さらに、デバイスアート・ツールキットは社社会還元促進支援を受け、製品化を行った。

§3 研究実施体制

(1)「筑波大」グループ

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
岩田 洋夫	筑波大学システム情報工学研究科	教授	H17.10～
矢野 博明	同上	准教授	H17.10～
クワクボリョウタ			H17.10～
山下 淳	筑波大学システム情報工学研究科	講師	H18.4～
八谷 和彦	ペットワークス	代表取締役社長	H20.4～
橋本 典久	多摩美術大学	研究員	H21.4～
圓崎 祐貴	筑波大学システム情報工学研究科	D1	H20.4～
青木 健将	同上	M1	H22.4～
稲川 徹也	同上	同上	H22.4～
高橋 広之	同上	同上	H22.4～
内藤 隆夫	同上	同上	H22.4～
宮崎 亮	同上	同上	H22.4～
稲葉 智明	同上	M2	H21.4～
佐藤 亮太	同上	同上	H21.4～
田村 学司	同上	同上	H21.4～
爲房 新太郎	同上	同上	H21.4～
出口 朗大	同上	同上	H21.4～
真中 勇太	同上	同上	H21.4～
榎本 憲嗣	同上	同上	H21.4～
小林 洋平	同上	M1～M2	H20.4～H22.3
宮本 優一	同上	同上	H20.4～H22.3
森本 健浩	同上	同上	H20.4～H22.3
根岸 敦彦	同上	同上	H20.4～H22.3
舘山 真悟	同上	同上	H20.4～H22.3
棚橋 新七	同上	同上	H19.4～H21.3
林 逸郎	同上	同上	H19.4～H21.3
高島 亮	同上	同上	H18.4～H20.3
増田 敬之	同上	同上	H18.4～H20.3
池田 徹	同上	同上	H18.4～H20.3
松本 睦樹	同上	同上	H18.4～H20.3
富吉 政貴	同上	同上	H18.4～H20.3
中島 陽介	同上	同上	H18.4～H20.3
草原 真知子	早稲田大学	教授	H17.4～H19.6
前田 太郎	NTT	研究員	H17.4～H19.6

② 研究項目

- ・ 大型インタラクティブガジェットの開発
- ・ 機能モジュールの開発
- ・ プロダクションプロトタイプの開発

- ・ デバイスアートの理論的展開、方法論の構築
- ・ 鑑賞者の行為及び内部状態の計測・評価
- (・ 領域活動企画)

(2)「慶應大」グループ

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
稲見 昌彦	慶應義塾大学メディアデザイン研究科	教授	H17.10～
杉本 麻樹	同上	特別研究講師	H19.4～
小坂 崇之	金沢工業高等専門学校	講師	H21.7～
古川 正紘	電気通信大学	D2～D3	H19.4～H.21.3
小泉 直也	慶應義塾大学	D1	H21.1～
上間 裕二	同上	D1	H21.9～
杉浦 裕太	同上	D1	H22.4～
安 謙太郎	同上	D1	H22.4～
大越 涼史	同上	M2	H21.10～H.22.3
八木 泉	同上	M2	H21.10～H.22.3
海老原 悠	同上	M2	H21.10～H.22.3
田中 慶樹	同上	M2	H21.10～H.22.3
笥 豪太	同上	M2	H22.7～
近藤 誠	同上	M2	H22.7～

② 研究項目

- ・ 映像を用いた制御・通信装置
- ・ 非接触型触覚提示装置の開発
- ・ 可搬型インタラクティブガジェットの開発

(3)「電通大」グループ

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
児玉 幸子	電気通信大学	准教授	H17.10～H23.3
土佐 信道	明和電機		H17.10～H23.3
高橋 恵美子	電気通信大学	技術補助員	H19.4～H23.3
栗原 真紀子	電気通信大学	技術補助員	H17.10～H20.3
出田 修	電気通信大学	M1	H19.5～H20.3
加須屋 恭子	電気通信大学	M1	H19.5～H20.7
芝崎 郁	電気通信大学	D4	H20.5～H21.3
佐竹 哲明	電気通信大学	D4	H20.5～H21.3
阿部 利紀	電気通信大学	D4	H21.12～H22.3
渡辺 華代	明和電機		H19.4～H23.3
木村 匡孝	明和電機		H19.4～H22.3
織田 洋介	明和電機		H19.4～H20.3
三橋 純	明和電機		H19.4～H20.3
小森 あや	明和電機		H19.4～H22.3
稲見 昌彦	電気通信大学	教授	H17.10～H20.3
杉本 麻樹	電気通信大学	特任助教	H19.4～H20.3

② 研究項目

- ・ 複雑系の現象を取り入れたデバイスアート
- ・ 可搬型インタラクティブガジェットの開発

(4)「阪大」グループ

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
前田 太郎	大阪大学情報科学研究科	教授	H19.7～
安藤 英由樹	同上	准教授	H20.4～

② 研究項目

- ・ 鑑賞者の行為及び内部状態の計測・評価
- ・ 前庭感覚電気刺激装置

(5)「早稲田大」グループ

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
草原 真知子	早稲田大学文学部	教授	H19.7～

② 研究項目

- ・ デバイスアート評価理由調査
- ・ デバイスアート方法論構築

§ 4 研究実施内容及び成果

〈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、以下の小項目の研究を行った。

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
(体積型形状力覚ディスプレイの開発
循環床型3次元無限歩行空間生成装置
背面投射全周球面ディスプレイ
移動型前庭覚ディスプレイ
を含む)
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
(アクチュエータモジュールの開発を含む)
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. 鑑賞者の行為及び内部状態の計測・評価
(生体センシングシステムの構築
統合評価システムの開発
を含む)
2. デバイスアート評価理由調査
(文化的・社会的状況調査を含む)
3. デバイスアート方法論構築

これらの研究項目を4つのグループで次のように分担した。

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を実施した。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1.2、1.3および1.6は慶大グループにおいて、研究項目1.4および研究項目3.1は阪大グループで、さらに、研究項目3.2および3.3は早稲田大学グループで実施した。それぞれの詳細は、4.1以降の各グループの報告に示す。

〈日本科学未来館における常設展示の成果〉

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、2008年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行った。さらに、一般来場者を対象にした評価データの收拾についても新

たな試みを行った。

第1期 2008年4月24日～8月31日

「表現する研究者たち」プロジェクトメンバーによるグループ展

第2期 2008年9月16日～2010年1月6日

「魔法かもしれない」八谷和彦

第3期 2009年1月21日～5月11日

「博士の異常な創作」岩田洋夫

第4期 2009年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 2009年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

第6期 2010年3月17日～6月14日

「ジキルとハイドのインタフェース」稲見昌彦

第7期 2010年6月30日～10月11日

「ノック! ミュージック - 打楽器からコンピュータに至る4つの進化論 -」土佐信道

第8期

児玉幸子



デバイスアート・ギャラリーのオープニング内覧会の様子

<海外におけるデバイスアートの展開>

(1) 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 (2009年9月3日～2010年2月28日)

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、リニューアルされた。本チームでは、この新美術館において6か月間にわたって、デバイスアート展を開催した。チーム全員が参加し9作品を展示し、シンポジウムも合わせて開

催した。

(2) クロアチア ザグレブにける”device_art 3.009”に招聘

クロアチアでは Kontejner という団体が、独自に device_art という名前の展覧会とシンポジウムを定期的で開催している。名前と発足時期が、偶然にも本プロジェクトと同じである。2009年に開催された device_art 3.009 には、岩田、草原、土佐が招待され講演と展示を行った。以後、連携を深め、2010年10月には、日本において Kontejner と本プロジェクトの共催で device_art を開催した。

(3) 米個UCLAにおける”Gadget OK!”を共催（2010年2月18日～19日）

UCLAには Design and Media Art (DMA) という学科があり、同校の California nanoSystems Institute (CNSI) という著名なナノテクの研究所と連携して ART SCI Center という組織を作っている。これは米国におけるメディアアートの一大拠点といえる。この ART SCI Center と、本プロジェクトが共催して”Gadget OK!”という展覧会とシンポジウムを開催した。岩田、草原、土佐、八谷、稲見、児玉が参加し、UCLA の教授陣・学生と討論を行い、デバイスアートの概念の普及を行った。

<基盤技術としてのツールキット>

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。クワクボが開発してきた Pri/Pro は、完成度が高く、小学生を対象にしたワークショップにおいて、作品制作を行わせている。

筑波大学では、Pri/Pro の基本構造を参考にして、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た、「デバイスアート・ツールキット」を開発した。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、当該モジュールの製品化を進めている。

さらに、土佐は明和電機作品のエッセンスを、子どもにも安全に扱えるようにするための「ノック！ミュージック・プログラム」を開発した。これは、ノッカーというソレノイド・モジュールを組み合わせることによって、様々なものを電子打楽器に変身させる。その効果は、数多くのワークショップを通じて検証されている。

<成果の位置づけと類似研究との比較>

デバイスアートが従来のメディア芸術と大きく異なる点は、ツールとコンテンツが一体化していることである。技術者がツールを作り、芸術家がコンテンツを作るという試みは、従来より数多く試みられており、CG等においてその成功例を見ることができる。また、アルスエレクトロニカセンターやZKMといった機関では、アーティストと技術者による上記の連携が実現されている。しかし、ツールとコンテンツが分離できないデバイスアートにおいては、この図式は成立しない。したがって、本プロジェクトでは、工学者と芸術家の分業と協力という従来の考え方とは異なり、工学者が新技術を自ら作品にし、一方でアーティストが技術開発に深くかかわるといふ、まったく新しい工学と芸術の融合形態を実現している。特に、従来科学技術予算とは無縁であったプロの独立アーティストが、本プロジェクトの研究項目を分担し、実働していることは特筆すべき成果といえる。

4.1 筑波大グループ

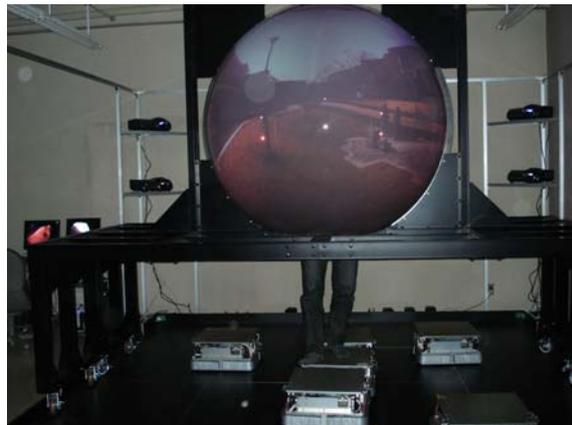
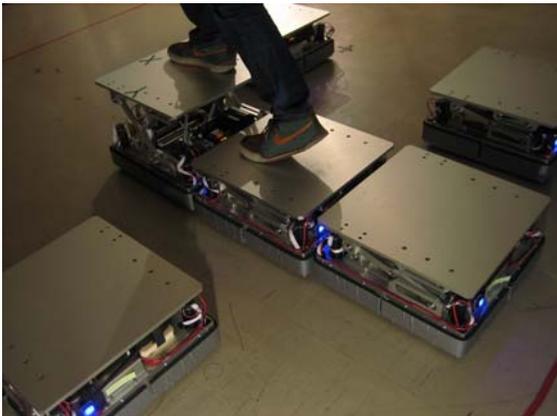
(1)研究実施内容及び成果

[先端的インタラクティブガジェットに関する成果]

以下の新たなデバイスアート作品を制作し、展示を通じて有効性、耐久性を確認した。

・ロボットタイル+リアドーム

全方向可動床が循環することによって、位置を変えずに任意の歩行動作を可能にし、前後左右の動きに加えて、山登りのような上下の動きに対応した循環床型3次元無限歩行空間生成装置「ロボットタイル」の開発を行った。また背面投影型の全周囲球面ディスプレイの開発を行い、両者を統合した。



ロボットタイルとリアドーム

・移動型前庭覚ディスプレイ

新たな発想に基づき、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の開発を行った。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、任意の姿勢制御を実現し、車輪による移動によってこれまでにないインタフェースデバイスを実現した。

この装置の上に、小型ドームを搭載した「メディアビークル」を制作した。メディアビークルは、実世界とバーチャル世界を自由に動き回るための乗り物である。ドームスクリーンには魚眼カメラからの映像が映しだされる。カメラに位置センサーを付けて、カメラを持つ手の動きをメディアビークルに伝えると、載っている人は、カメラを持っている人の手の上でもてあそばれているような体験をする。カメラを車体の下に付けて走れば、うさぎのような小動物の視点が体験できる。また、カメラを気球に付ければ鳥の目線になる。このように、メディアビークルは身体と視点の関係を組みかえることによって、自分というものの存在に新たな認識をもたらす。

現在、カーナビ等の自動車の情報化は急速に進み、一方で臨場感のあるバーチャル世界体験マシンも様々なものが実用化を迎えている。将来はこれらが合体することが予想され、メディアビークルはその具体的形態を提案している。



メディアビークル

・体積型形状力覚ディスプレイ

直動アクチュエータと空気圧バルーンを組み合わせた体積型形状力覚提示装置”Volflex+”を開発した。これは、直動アクチュエータのみで構成される”FEELEX”と、空気圧バルーンのみで構成される”Volflex”の長所を取り入れたもので、平面から立体までの多様な形状が提示できる。

これを、先端技術ショーケース2010で展示し、多くの体験者によって、有効性と耐久性を実証した。



Volflex+

[機能モジュールに関する成果]

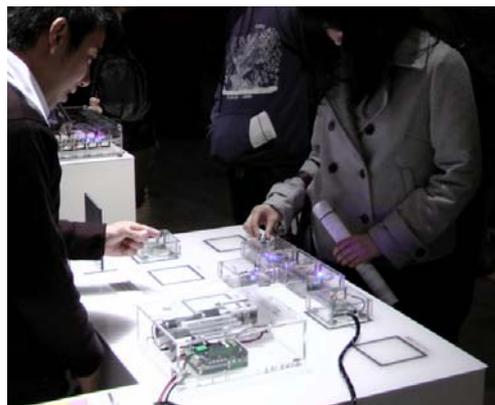
デバイスアートで用いられるアナログセンサやデジタルセンサ、モータなどのアクチュエータを自由な構成で接続してPCとデータの入出力を可能とするハードウェアモジュールを

開発した。クワクボの開発した” Pri/Pro” は、美大生の実習に適用し熟成を重ねた。さらに、先端技術ショーケース 2008などで、小学生を含む一般向けのワークショップを展開し、初心者に作品制作が可能であることを確認した。

また、岩田・矢野は、Pri/Pro のユーザビリティを持ち、さらに高度なセンサーやアクチュエータが接続できるようなスケーラビリティを備える連結基板「デバイスアート・ツールキット」を開発した。この連結基板に組み込み、制御を行うソフトウェアのプラットフォーム” IOA” (Interaction Oriented Architecture)の開発、改良を進めた。このシステムは、前項で紹介した作品群に実装され、長期展示を通じてその有効性を実証した。また、デバイスアート・ツールキットは、先端技術ショーケース2010で展示を行い、一般来場者に連結基板を組み替える体験を提供した。



Pri/Pro ワークショップの風景



デバイスアート・ツールキット

[プロダクション・プロトタイプに関する成果]

デバイスアート作品の、製品化や量産化を想定した試作品の開発を行なった。具体的には、八谷和彦が不可視ディスプレイを用いた作品シリーズ「コロボックルのテーブル」「人魚の窓」「フェザードフレンド」を制作した。それに加えて、力覚伝達装置の研究において開発した、力覚サーバークライアント技術を用い、疑似力覚生成ソフトウェア「i-こっくりさん」を制作した。



コロボックルのテーブル



人魚の窓

また、クワクボリョウタは機能モジュールの技術を活用し、目玉状の装置が互いに接近すると瞬きを始める作品「ニコダマ」を制作した。ニコダマを貼りつけると、無機質な物体が人格を持ったように感じられる。この作品は、(株)キューブを通じて製品化に成功した。



ニコダマ



ニコダマによって
洗面台が顔に変身

[鑑賞者の行為及び内部状態の計測・評価に関する成果]

体験者の行動・状態を記録するシンシングシステムを開発した。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。この機能によるバイオフィードバックの現象を記録・分析した。

[デバイスアート・アーカイブの構築]

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。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、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にしていく。このアーカイブの手法が確立すれば、今までになかった知の流通形態が生まれることが期待される。

(2)研究成果の今後期待される効果

[事業終了後の持続的な展開に向けて]

本プロジェクトは、事業終了後もデバイスアートの普及に向けて持続的な活動を行う予定である。具体的には以下の3つを行う。

- デバイスアート・ギャラリー

未来館3階の一角に、デバイスアート収蔵作品の常設展示スペースを確保。デバイスアートの存在証明としての物的証拠に。

- ツールキット群

国民に広く普及させるための基盤技術

(デバイスアート・ツールキット、pri/pro、ノック！ミュージック・ユニット)

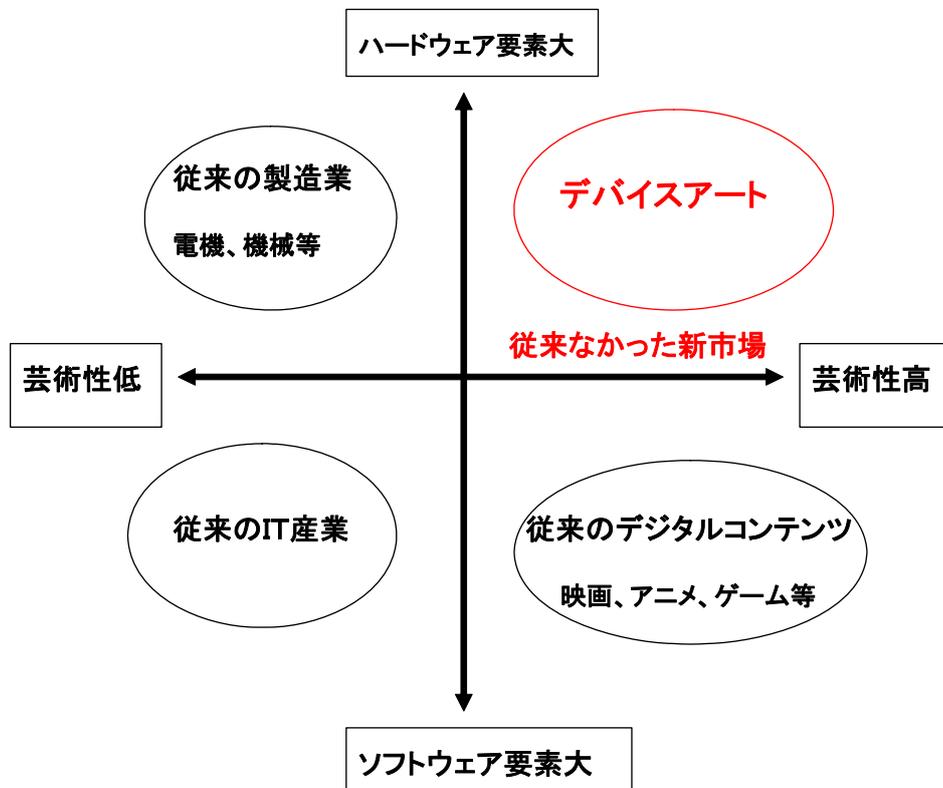
- デバイスアート・ポータル

デバイスアートにおける知の積み上げ

[想定される波及効果]

本研究では、デバイスアート作品が製品化可能であることを確認した。デバイスアートはハードウェアが主役であり、その中で機械技術が大きな役割を果たすことが他のメディア芸術の分野と大きく異なる。我が国の産業をハードウェア要素、ソフトウェア要素、芸術性の高低、という観点から整理すると、ハードウェア要素が大きく、芸術性が高い分野が空白であったことがわかる。デバイスアートはまさにここを埋めるものであり、これまでになかった市場を創出する可能性を秘めている。

デバイスアートが世の中に広く普及すれば、製造業を大きく活性化することにつながる。それが実現すれば経済効果は計り知れないものがあるだろう。



4.2 電通大グループ

研究実施方法

電気通信大学サテライト拠点とし、筑波大学と連携を取りつつ先端的インタラクティブガジェットの研究開発を中心に行う。バーチャルリアリティやロボット工学における最先端の研究成果をインタラクティブガジェットとして作品化して行くことでデバイスアートに関する研究に厚みを持たせる。なお、本サテライトでは可搬性のある小型・中型のインタラクティブガジェットをメインに研究開発を行った。研究成果は日本科学未来館にて展示を行った。

a. 複雑系の現象を取り入れたデバイスアート（電気通信大学 児玉グループ）

(1) 研究実施内容及び成果

実施内容



図1 「モルフォタワー」

先行作品「突き出す，流れる（Protrude, Flow）」の発展形として，シンプルな制御系を用いつつも複雑な振る舞いをする磁性流体による作品の技法「磁性流体彫刻」を開発し，「モルフォタワー」シリーズの作品群を発表した。

また，先行作品「生きている表面」（2004年）のように複雑系の科学の方法を採用し，シンプルな法則に基づきながらも複雑な挙動をするデバイスアートに関し研究を進めた。研究成果の一つとして「跳ね星」を開発した。これは赤外およびフルカラーLED，加速度センサ，音センサ，無線モジュールを組み込んだボール型デバイスであり，外部と通信することによってボール自体の表示と外部の出力（リアルタイムCG）をプレイヤーの動作に連動させることができる。（本成果は可搬型インタラクティブガジェットの特性を強く持つためそちらの項目に記載する。）

成果

シンプルな制御系を用いつつも複雑な振る舞いをする「磁性流体彫刻」というメディアアートの技法を開発し，その第一号として「モルフォタワー」を制作し日本科学未来館等で展示を行なった。

磁性流体彫刻とは，磁性体である金属を彫刻し，電流を流すコイルの内側に置いて，コンピュータによって磁場を制御することによって，彫刻表面に磁性流体を流動させる新しいアートの表現技法である。金属素材を切削して使用し，金属と磁性流体の素材感が重要であるため，「彫刻」という呼称を採用した。磁場の制御を何らかの入力に対して応答させると，流体の立体形状が変化するインタラクティブアートを作成できる。



図2 「モルフォタワー：二つの立てる渦」（部分）

最も単純な磁性流体彫刻として，1個の電磁石の鉄芯を延長し，延長した部分を円錐形に加工し，磁性流体をたたえる皿の中心を円錐形の鉄芯が貫通するように構成したものがあ。この円錐形に螺旋状の溝を彫り，磁場を十分強めて，皿の中の磁性流体のスパイクが円錐形の表面に彫られた溝に沿って回転しながら這い上がり，頂上まで昇って液体が全体を覆うよう設計したものが「モルフォタワー」である。研究では，このような磁性流体彫刻を，音などの入力に対応させて制御するシステムを構築した。

さらに「モルフォタワー」シリーズとして，

タワー上の磁性流体の動きとスピーカーから再生される音楽を正確に同期させて制御するデバイスと専用ソフトウェアを開発し、作品「モルフォタワー：二つの立てる渦」を作成した。音楽との同期制御には Sony CSL の宮島靖氏の時系列音楽メタデータの手法を使用し、実際の作品では、音楽と磁性流体に加え、タワーを照らすパワーLED の光も同期制御できるようにした。これによって、音量や周波数情報には表れない小節やメロディタイプなどの高次の意味的音楽情報と流体の動作との関連づけが行なえるようになり、流体の物理現象のように準備動作を持つ動作を音楽（と照明）に同期するように前もって制御を開始することができ、実際に動いている作品を見たとき、磁性流体の動きと音楽が高度にシンクロしていると感じさせることができるようになった。

また、本プロジェクトの期間中、スペインの現代美術館であるソフィア王妃芸術センターの企画展「機械と心」展に向けたコミッションワーク「Protrude, Flow 2008」製作依頼を受け、高さ 2 m 重さ 4 トンの電磁石の磁場を制御し、磁性流体を動かす電流制御系を本プロジェクトとして開発し、スペインで開催された 2 つの展覧会において半年以上の長期にわた



図3 「Protrude, Flow 2008」



図4 「Sculpture Garden」

って故障なく展示できることを確認した。「機械と心」展には映像作品と「突き出す、流れる 2008 (Protrude, Flow 2008)」のほか、磁性流体彫刻の作品群を「彫刻の庭 (Sculpture Garden)」と題して展示を行なった。

成果の位置付け

「モルフォタワー」は、アート作品として国内外における多数の招待展示を行い、メディアでの多数の紹介がなされた。

ソフィア王妃芸術センター出版の「機械と心」展カタログにおけるレビューでは、

The extraordinary techniques that Sachiko Kodama uses in her projects have no precedent in contemporary art practices, either within or outside the realm of digital art. (*Souls & Machines, Digital Art & New Media*, Exhibition Catalogue, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia, p.171, 2008)

と述べられている。「モルフォタワー」は、現代美術とデジタルアートの文脈での獨創性に対し高い評価を受けると同時に、日本バーチャルリアリティ学会における学会発表と論文誌における論文の発表（日本バーチャルリアリティ学会論文賞）、SIGGRAPH Art Gallery と CACM (Communications of the ACM) 誌での発表を行い、『日経サイエンス』における論説の発表、磁性流体連合講演会での招待講演、科学技術館での個展等も行なっている。芸術、工学、科学の 3 つの領域においてメジャーな館と媒体において紹介されてきており、これら

の領域が、それぞれ固有の先端性（芸術的、工学的、科学的コンテキストにおける先端性）を保ちつつ、「デバイスアート」のひとつの作品の中に融合し得ることを象徴していると考えられる。科学技術の原理がアート作品になり得るデバイスアートの性質をよく示していると言える。

類似研究との比較

磁性流体のフレキシブルな変形をコンピュータ制御し、物質表面のテクスチャをダイナミックかつインタラクティブに変化させる造形表現を可能にした磁性流体彫刻の作品化は、「モルフォタワー」が世界で初めてのものであり（SIGGRAPH 2006 アートギャラリー選出）、児玉作品の後に、世界各地でこれを模倣したり参照した磁性流体による実験や作品化が多数行なわれるようになった。

(2) 研究成果の今後期待される効果

本プロジェクトで構築した技法を拡張させ、より具象的な彫刻の表面に磁性流体を流動させること、磁性流体以外の素材技術を用いた、有機的な形状の素材感と色彩が変化するダイナミックスカルプチャー作品の制作を開始している。

磁性流体彫刻に使用した電流制御系は基本的なものであり、電磁石以外の多様なデバイスに対しても柔軟に転用できるため、デジタルメディア作品を制作するための基盤技術として様々なアート作品を作ることができる。

e-1. 可搬型インタラクティブガジェットの開発（電気通信大学 児玉グループ）

(1) 研究実施内容及び成果

実施方法と内容

シンプルな法則に基づきながらも複雑な挙動をするボール型デバイス（可搬型インタラクティブガジェット）に関し開発を進めた。ボールは日本では古来より鹿の皮で作る蹴鞠（けまり）や糸で模様の意匠を工夫した手毬が存在し、工芸的な観点から現代のテクノロジーであるセンサ群、LED、マイコン、無線技術を組み込んだ先進的なボールを作ってその新たな利用を開拓してはどうかというデバイスアートのボトムアップ的アプローチで先進のテクノロジーを組み込んだボールと、ボールと通信することで球技の進行に同期して変化する競技場（ダイナミックプレイフィールド）の研究を進めた。

成果

研究成果である「跳ね星」は、反発係数の高いボールとしての機能があり、内部に電子部品を組み込んだまま衝撃に耐えるものである。ボール自体が発光し、照明のない所でボールを使ったゲームが可能で、加速度センサと音センサ、無線モジュールを内蔵し、ボールの状態をセンシングしてプレイヤーや床・壁などとの衝突から加えられる力に応じてボール表面に実装したフルカラーLED、赤外線LEDを制御でき、赤外線を検出するビデオカメラによる画像認識で位置や回転を検出できる。無線通信によりこれらの情報を、電光掲示板や競技場の外部環境にテキストやグラフィックとして出力する。SIGGRAPH2008 E-tech, 日本科学未来館、国立新美術館等にて展示し、特許の国際出願を行った。

これにより、発光するゴムボール（赤外およびフルカラーLED、音センサ、加速度センサ、無線モジュールを内部に組み込んだ衝撃に対する耐久性の高いゴムボール）によって競技場内のディスプレイデバイス（床面、壁面に設置）や観客とダイレクトなインタラクションが可能となる。



図5 「跳ね星」ボール型デバイス



図6 ボール型デバイスとスポットライトエフェクト
プロジェクターが投影された光がボールに追従する。



図7 ボール型デバイスと連動して行なうスポーツゲーム

グラフィックとボールの色がボールの位置と状態にリアルタイムに連動して変化しゲームが進行する。

成果の位置付け

激しい衝撃の加わるボールの内部にセンサ、マイコン、無線、LEDといった電子機器を組み込み、耐久性と通信性能を持たせ、さらに人間にとってのボールとしての操作性、エンターテインメントコンテンツまでトータルに設計し実用化に近づけている。

類似研究との比較

ボールを用いたインタラクションに関する先行研究として、石井らの”PingPongPlus” [1]や、菅野らの”SHOOTBALL” [2]がある。これらはプレイ環境がゲームの状況に応じて変化をするが、使われるボール自体は変化しない。また、赤外線LEDを内蔵したボール型デバイスとしてロボサッカー用のウィルトロニクス社製 IR ロボボール[3]があるが、表面は硬質プラスチックケースとなっており、非弾性ボールであり、ボール自体が発光するものではない。「跳ね星」では、その加速度に応じてボール自体がパルス発光する。フルカラーLEDの色と発光周波数を変えるため、ボールの見た目の変化はプレイ内容を反映する。また、画像認識によって位置検出を行い、ゲームの演出や情報掲示板などの出力にダイレクトに反映させることが可能となる。

ボールに電子デバイスを組み合わせた特許は複数出願されているが、ボールの内側にLED、センサや無線モジュールを組み込み、ボールの状態をボールと外部のディスプレイに連動させる技術は「跳ね星」のみである。

[1]Hiroshi Ishii, Craig Wisneski, Julian Orbanes, Ben Chuu, and Joe Paradiso, “PingPongPlus: Design of an Athletic-Tangible Interface for Computer-Supported

Cooperative Play”, Proceedings of CHI '99, pp.394 – 401, 1999.

[2] Yoshiro Sugano, Jumpeo Ohtsuji, Toshiya Usui, Yuya Mochizuki, Naohito Okude “SHOOTBALL: The tangible ball sport in ubiquitous computing”, ACM ACE2006 Demonstration Session, 2006.

[3] IR-RoboBall, <http://www.wiltronics.com.au/catalogue/shop.php?cid=112164>

(2)研究成果の今後期待される効果

研究成果は、実用化できる段階に達している。実用化した場合、ナイトスポーツに活用でき、E スポーツ（デジタルスポーツ）、ボール型デバイスを使った新しい遊びの開発が容易にできるようになる。ボールと競技場、選手、観客などが一体となって盛り上がる全く新しいエンターテインメントを構想している。子供向けの教育用コンテンツなども作ることができる。（例：重力による惑星の軌道の学習）

このように、視覚的審美性（アート性）、競技と競技場ディスプレイとの連携、観客参加型の未来志向のエンターテインメントを提案するプロダクトとして実用化を検討している。

e-2. 可搬型インタラクティブガジェットの開発（電気通信大学 土佐グループ）

(1)研究実施内容及び成果

実施方法と内容

1年目に「テクノロジーを使った身体アクセサリ」として、先行作品「ビットマン」の発展形とし、装着したユーザの身体情報を周囲に対し表現するための新たなアクセサリのプロトタイプ開発を行い、5年間を通して「ノックミュージックプログラム」の作品群の開発を行った(図8)。

成果

「身体情報をアピールする電子アクセサリ」では、熱変化インクを使った指輪や、プリンター技術を使った影絵オルゴールなど、アクセサリの分野にテクノロジーを持ちこむことで新しい表現を開発、その発表の場として、ファッションの見本市で展示を行った。

「ノックミュージックプログラム」では、打楽器とコンピューターミュージックをつなぐ基礎となるデバイスの開発を軸に、その応用としての2次的なデバイスの開発、さらにそれらを使った展覧会、ライブパフォーマンス、そして子供たちを対象としたワークショップの開発などを積極的に行った。

その基礎となるノックデバイスの開発では「安全性・生産性」を考えたノッカーを、5年間を通して開発を続けた。最終的には発熱のないノッカーの開発ができた。また、ノッカーとコンピューターをつなぐインターフェースとして、デザイン性を重視したMIDI TAPと、ステージでのハードユースを意識したMIDI-ACインターフェースを開発。実際にワークショップ、ライブパフォーマンスで使用し、その有効性を確認した。

こうした基礎開発をもとに、「ノックトントン君」「ノック音源」「ノックマリンカ」などの二次開発としての楽器を開発。またノックミュージックプログラムでは、ノックの進化を段階的に体験できる各種デバイスを開発した。iPadを使用した、ミュージックシーケンサーも制作し、子供でも直観的な打ち込み体験ができるコンピューターデバイスを開発した。

「ノック・ミュージックプログラム」は、こうしたデバイス群たちを使って、打楽器とコンピューターミュージックの融合による音楽体験と、その背景のテクノロジーの進化を学ぶものであり、5年間を通して国内外でたくさんのワークショップを行い、子供とのコミュニケーションを通して内容の改善を行っていった。展示会では、グラフィカルなデザインも重要と考え、説明映像、キャプションなども丁寧に制作した。



図8 「ノックミュージック・プログラム」の作品群

成果の位置付け

これらの作業を通して、ノックデバイスの産業化・教育化などの社会への普及の可能性をさぐった。ワークショップのパッケージ化、長期使用に耐えうるノックデバイスの開発が行え、今後の展開の基礎を作ることができた。

4.3 大阪大グループ

(1) 研究実施内容及び成果

先端メディア技術を用いたインタラクティブな作品では、鑑賞者と作品との間にこれまでの芸術鑑賞においては物理的には不可能であった関係性をも生みだすことが可能になっている。例えば、これまで阪大にて開発を行ってきた前庭感覚電気刺激インタフェース（GVSインタフェース）を利用することで、鑑賞者の平衡感覚に直接働きかける作品をも制作可能になった。しかし、このような知覚自体を揺るがすような新たな体験において、鑑賞者の心理状態はどのように変化するのであろうか。さらには、どのような体験が大きく心理状態を変化させるものであろうか。

本研究では、メディア芸術作品によって引き起こされる体験とその時の鑑賞者の心理状態の変化を、何らかの定量指標を用いて分析することを目的とした。

[前庭感覚電気刺激装置]

作品「SaveYourSelf!!!」を制作展示した。作品「SaveYourSelf!!!」は自分の主体性のメタファとして自分の身体と感覚的につながれた小さな人形を考え、鑑賞者自身がそれを守り、進んでいくという体験である。鑑賞者は、バランス感覚の変化を提示する前庭感覚インタフェースを装着し、小さな人形の浮いた水槽を抱え、歩いてゆく。人形には傾きセンサが取り付けられ、その傾きの変化によって、鑑賞者は人形と同じ揺れを体感する。

これまでに、メディア芸術祭の展示において、鑑賞者の内部状態を約200名のアンケート調査によって分析し、新たな経験に対する欲求が高く、それにこの手法が適していることが確認できた。（具体的成果として論文採録）さらに未来館での展示では、2人の鑑賞者に装着させ、お互いの「小さな人形の浮いた水槽」を交換することで、相互的感觉の伝送を行わせ、このときにはどのような行為が発生するか確認し、自己と他者、自己の存在に関する概念を構築した。（具体的成果として国際会議で発表）



“前庭電気刺激を用いた作品” Save Yourself!!!”

[鑑賞者の 行為及び内部状態の計測・評価]

分析対象として適切と考えられる作品の制作を行うとともに、作品と鑑賞者とのインタラク

ションの計測手法について、作品を体験しているときの生体情報の計測を行い、定量分析を試みる。また、メディア芸術体験を通じた知覚の変化だけでなく、それに伴う情動的（驚き、共感等）な作用についても、その関係性を明らかにすることを試みた。

*体験型作品「SaveYourSelf!!!」を通じて。

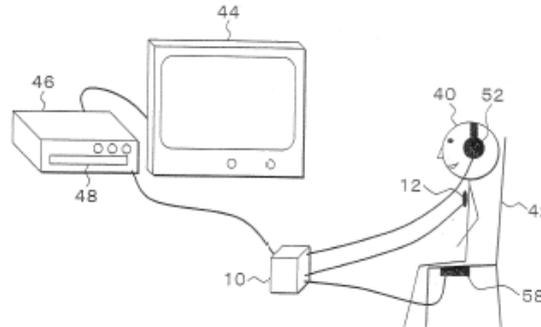
具体的には、GVS インタフェースを利用した体験型作品「SaveYourSelf!!!」のなかで、その提示条件による生体信号（電気性皮膚反射(GSR)や心拍）の変化を計測し、分析をおこなう。これまで“Out of Body Experience (VR システムによる擬似的な幽体離脱)”における、自己位置感覚の研究においてGSRを利用した研究がScience誌等にも掲載され、GSRは知覚のみならず認知的・情動的な変化を定量的に論じる手法として確立されている。本研究は平衡感覚という自己により密接な感覚を直接刺激するが、単に平衡感覚が揺るがされるという新たな知覚だけでなく、自分の置かれているいくつかの状況について視覚提示を通じて変化させ、各条件下でGVSを与えたときの動揺状況が変化するか確認を行った。具体的にはHMDを装着し、そこに提示する映像を「SaveYourSelf!!!」を①一人称(HMDに装着されたカメラからの映像)②二人称(人形に付けられたカメラからの映像、人形から見た被験者が映っている)③三人称(被験者の背後に固定されたカメラからの映像、被験者の背中が映っている)④コントロール(無関係の映像、洗面台の映像)で実施した場合のGSRを計測し、GVS刺激が与えられてからGSR反応を起こすまでの時間を計測・解析した。GVSを与えられていないときには、GSR反応は殆ど見られなかったが、GVSを与えた場合には1500msまでに90%以上GSR反応が見られたことから、GVSが認知的・情動的な変化に影響を与えることは明確であった。しかしながら、各条件とGSR反応時間との相関性は個人内であっても見られなかった。知覚的な驚きを評価する手法としてGSR反応時間は使用可能であるが、作品に対する共感性などの情動の評価にはさらなる計測・分析手法(GSR反応スペクトルや他の情動計測手段)が必要である。

*体験型作品「心音移入」を通じて。

体験型作品「SaveYourSelf!!!」における、生体情報は体験時の変化を観測するのみであった。そこで、観測情報を鑑賞者にフィードバックさせ、作品と鑑賞者に生体情報を介したループの形成を組み込むことで、知覚の変化だけでなく、情動的（驚き、共感等）な作用を促すことが可能ではないかと考えた。近年、心理学の分野において情動に関する研究は盛んである。（例えば、竹内らの知覚学習に伴う自律神経反応の変化など）しかしながら、生体情報をフィードバックして情動を制御する試みは殆どなされていない。一方で、生体情報を直接提示することで、情動的な影響を与える手法として、CMや映画の効果音として心臓音（心音）が用いられている。緊張を伴う場面において、鼓動を効果音と聞くことで、緊張感を増強する効果がある。また、現代美術作家のクリスチャン・ボルタンスキーの心音に合わせて電球が明滅する作品「心臓音のアーカイブ」など心音を作品に用いられることも多い。そこで、鑑賞者の生体信号である心音を検出し、映像にあわせた効果音として提示することで、情動を制御することを試みた。作品としては聴診器を自分の胸にあて、ヘッドフォンを通じて自分の心音を聞く。そのとき、目の前には、緊張している人の映像が流れる。映像に合わせて音の強弱が調整されていくなかで、徐々に、その音が自分の心音なのか、映像の中の人の心音なのか区別がつかなくなってくる。しかも、自分の心音であるため、ただの効果音に比べて情動に働きかける効果が高い、さらに心音を振動刺激として着座している椅子から鑑賞者に提示することで、緊張感の情動を制御可能となった（具体的成果として特許出願）。今後、終了までに心音を様々な条件下で聞きながら採取するワークショップ（10月中旬、21_21 デザインサイト内で実施を予定）を通じて、鑑賞状況とそれによって変化する心拍との関係性を分析する予定である。



「心音移入」

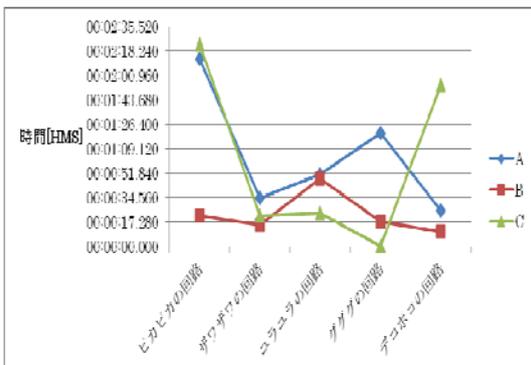


「心臓音のフィードバック」

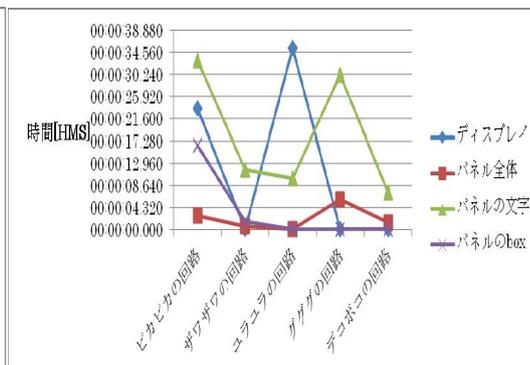
＊体験型展覧会を通じた展示デザインと定量的評価

阪大チームで制作してきた作品は感覚を直接扱うものであり、このような作品は体験を通じてのみその作品の内容に触れることができると考えられる。しかし、このような最先端の研究を一般向けに伝えるための方法論が確立されているわけではないため、発表や展示の質を安定させることが難しい。従来手法においては、アーティストやデザイナーといった発表・展示のプロフェッショナルと共同作業をするか、一般向けの発表や展示を行ったことがある研究者の経験に頼るしかない。そこで研究者が一般向けに制作した研究展示の設計指針を、研究者自身が分析し、論じることで、今後、研究者が一般向けに発表や展示を行ううえでの指針となることを検討した。具体的には、日本科学未来館で行った体験型展覧会「感覚回路採集図鑑」の設計指針について論じた。(具体的成果として論文採録)

また、同展覧会において、鑑賞者の生体情報計測によって、展示物及び展示レイアウト等について評価が可能であるか実験を試みた。消費行動研究 (Toppan 社) などの分野では、視線の計測により評価することが行われており、同様の手法によって鑑賞者の視線や移動軌跡が展示物及び展示レイアウト等の評価につながるか検討を行った。具体的には体験している被験者の視線を計測し、展示物に対する注視時間及び視線の移動方向のデータを収集する。これにより、鑑賞者の展示物に対する興味や度合い、また鑑賞者の展示会場内での滞在時間を予測し、展示物及び紹介用パネルなどの配置に対する指標となりうるか検討を行った。「感覚回路採集図鑑」展示会場内の展示物を自由に体験し、その時の視線移動を計測。実験被験者は20代男性3名で、展示に関する事前情報は一切与えていない。アイカメラはナックイメージテクノロジー社 EMR-9 を使用した。また、天井に定点カメラを設置し、頭部位置の計測により、移動軌跡も同時に記録した。下記に結果を示す。

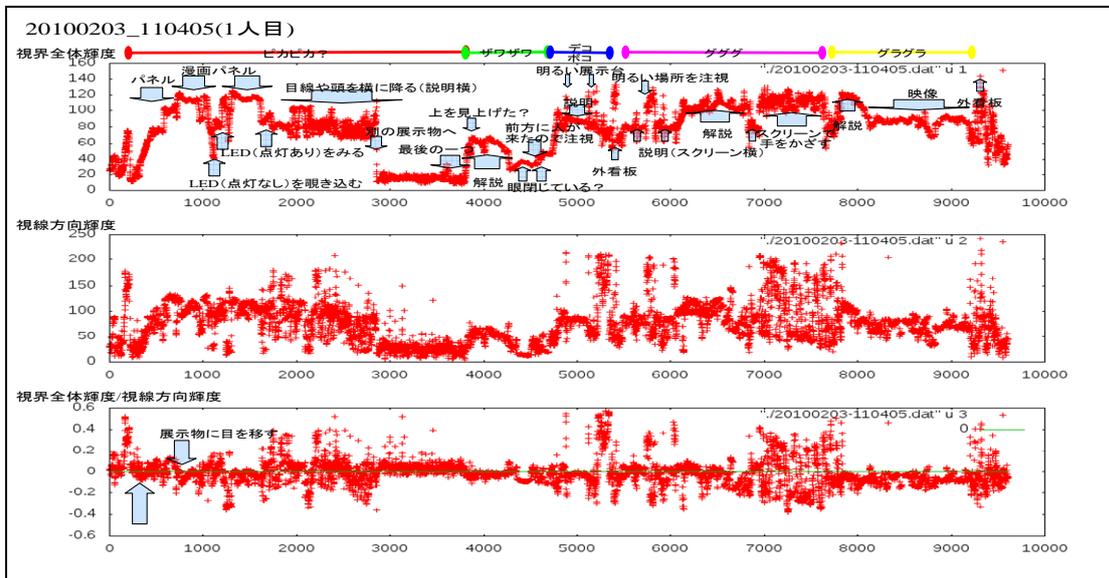


展示物毎の滞在時間



紹介物に対する注視時間

どの場所の滞在時間が多くなる傾向があるのか、どの展示が見過ごされる可能性が高いか定量的な評価が可能であることが見て取れる。パネル文字等についてもおおよそどの程度読まれているかもわかり、パネルの内容の理解のしやすさの傾向を見ることが出来る。この手法を介して鑑賞者の傾向から、レイアウトや作品に対する興味の度合いを測ることが可能である。しかしながら、やはり装着の煩わしさを考えると多くの鑑賞者に対し計測することは現実的ではない。非装着で同様の計測する手法を実現することに意義があるといえる。



(2)研究成果の今後期待される効果

*体験型作品「SaveYourSelf!!!」を通じた生体信号を用いた評価より
直接的に感覚に働きかける体験型作品において、刺激に対する「驚き」といった情動反応については、電気性皮膚反射のような手法によって定量化が可能になることがわかったが、このような情動反応は目新しさや物珍しさの評価にとどまる。そこで、より作品の本質的な「共感」といった情動反応を計測するために新たな情動反応計測(例えば瞳孔径変動)技術を導入することが望まれる。また、直接的に感覚に働きかける体験そのものが、「驚き」をいかに長く保つことができるか、またそれにより強い印象を持たせることができることなどを作品や展示の評価に結びつけられないか検討すべきである。社会の波及効果として、科学館・アミューズメントなどの体験型展示に対して、本研究での成果を組み込んでいくことで、効果的な展示手法の確立につながると考えられる。

* 体験型作品「心音移入」を通じた生体信号を用いた評価より
本研究で新たに試みた体験型作品「心音移入」では、「生体情報をフィードバックさせ、相互作用のループを形成するなかで時間的なゆらぎの中に情動分析に関する情報が得られる」ということを発見した。今後の展開としてこのような手法を通じて、新たな体験型作品の創出と体験型作品に対する情動分析や評価を定量化するための規範をより厳密にし、体系化を推し進めていく予定である。また、このような技術はエンタテインメントの分野などへの転用も容易であると考えられ、情動に直接的影響をもたらす作品の制作を支援する基盤技術になると考えられる。

* 体験型展示会を通じた展示デザインと定量的評価より
本研究の中で行われた日本科学未来館で行われた体験型展示会「感覚回路採集図鑑」の中では、生体情報を使うことが展示デザインに有効であることを示した。定量的設計手法の確立という点において、有効に活用可能であると考えられる。特により多くの来場者に対するニーズや層、コミュニティ等の分析が可能になれば、展示会一般の設計論に還元することが可

能であると考えられる。また、今回検討した研究者が一般向けに制作した研究展示の設計指針を、研究者自身が分析し、論じることは、今後においても研究者が一般向けに発表や展示を行ううえでの指針になると考えている。また、メディア芸術の分野のみならず美術館における展示一般に関する設計指針への応用などにも期待される。

4.4 早稲田大グループ

[デバイスアート評価理由調査]および[デバイスアート方法論構築]の研究項目で得られた知見を総括すると以下ようになる。

(1) 研究実施内容及び成果

実施方法

以下によって得られた仮説とその論証を学会発表、基調講演、論文の出版によって国際的に展開し、それに対する他の文化圏からの反響を得ることにより、さらに分析を進める。

1) デバイスアートの理論化

デバイスアートの定義づけと成立理由に関して、以下の点について文献及び論文に基づいて分析を行い、シンポジウム等で議論し、その成果に基づいて論文化。

- ・デバイス（道具）や素材に対する意識と日本文化との関係
- ・アートとデザインの関係
- ・アートとテクノロジーの関係
- ・アートを商品化することの意味
- ・プレイフルネスと日本文化の関係
- ・オープンソースとデバイスアートの関係

特に、アートやデザインの分野における国際的な動向の中での位置づけと、日本の文化的背景から導き出された要素を比較検証し、デバイスアートという概念が持つ日本あるいはアジアに固有の歴史的・文化的要素と、美術史の国際的な展開に即した現在の要素との関係を分析する。

2) シンポジウムの企画と実施

シンポジウムを開催し、プロジェクトメンバーによるプレゼンテーション、招待ゲストによる講演、パネルディスカッションを実施。

シンポジウムは上記の項目に関連したテーマを毎回設定し、デバイスアートの重要な要素あるいは論点について集中的な議論を行う。公開シンポジウムとして開催することにより、プロジェクトメンバーがその時点での研究成果と当該テーマについての意見をきちんとまとめてプレゼンテーションする場を確保する。ゲストスピーカーは、本研究テーマに関連した分野であるが異なるアプローチによる実績を持つ研究者を選び、別の視点からの検討を行う機会を得ると同時に、関連分野についての知見を広げることを目的とする。また、公開にしたことで多くの参加者を得、質疑応答を通じて我々が提示する仮説および方法論についてのフィードバックを得ることができる。

3) ウェブの構築

シンポジウムにおける講演、プレゼンテーション、パネルディスカッションをビデオで記録して原稿を起こし、ウェブ上で公開

議論を蓄積し、発展するためには記録とその共有が必要である。公開することによってデバイスアートという概念を広く世に問うことができ、さらに今後の研究のための資料として残すことで、さまざまな立場からの検討や研究を可能にする。

4) 国際的な展開

理論的研究に基づいて世界各地で招待講演、講義、論文発表を行い、質疑応答やアーティスト、キュレーター、研究者との意見交換を通じてデバイスアートという概念の国際的な意義について検証し、このフィードバックに基づいてさらに研究を進める。

5) 作品展示と解説

デバイスアートというコンセプトを作品を通じて示し、フィードバックを得るために、国際的な場でデバイスアートの展示を行い、解説を準備する。

実施内容

1) 論文発表については、主要なものとしては以下がある。SIGGRAPH2006 ポスター発表、ISEA2006 (サンノゼ) 論文発表、UMAT2007 (東京) 論文発表、Mutamorphosis 2007 (Prague) 論文発表、replace2007 (Berlin) 論文発表、ISEA2008(Singapore) 論文発表、ISEA2009(Belfast)論文発表、

国際シンポジウムの主な招待講演・基調講演としては、以下がある。

DIME2006 (Bangkok)、FILE2007(Rio de Janeiro)、Imaginary Japan(2008, Helsinki)、Article Biennale (Stavanger, 2008)、Coded Cultures (Wien, 2009)、Global Aesthetics (Ithaca, 2009)、MEXICO2010 (Mexico City, 2010)

講演、特別講義は以下の大学及び機関等で行った。

Danube-University Krems, UCLA, UCSC, USC, RISD, Parsons School of Art, Linz Art University, University of Helsinki, University of Art and Design Helsinki, National University of Singapore, Nanyang University, Kitchen Budapest, Art College of Ontario, デバイスアートに関する論考は以下で出版された。

MediaArtHistories(MIT Press)、Digital by Design(Thames and Hudson)、Place Studies (VDG-Weimar)、都市問題研究(都市問題研究会)、Coded Cultures (Coded Cultures)、文化庁メディア芸術祭ウィーン展カタログ(CG-ARTS 協会)、FILTER(Australian Network for Art and Technology)

2) シンポジウムは国内では8回、海外で3回、計11回実施し、そのうち9回の企画と司会進行を行った。特に2006年度は集中的にシンポジウムを開催することでプロジェクト内の意見交換の機会を確保し、デバイスアートのコンセプトを固めると同時に、ゲストスピーカーによる外からの見解や別の視点の導入を行った。それに対して、2009年、2010年は成果の国際的な場での発表と検証を行った。詳細は以下の通りである。

2005年3月 東京都写真美術館「メディアアートはこう作る!」:文化庁メディア芸術祭の一環として実施。デバイスアートというコンセプトを初めて公開の場で打ち出した。

2006年3月 東京都写真美術館「テクノがジェットはアートになるか?」文化庁メディア芸術祭の一環として実施。ゲストスピーカー:モリワキヒロユキ(アーティスト、多摩美術大学)。ガジェットとアートとの境界、アーティストと企業との関係について議論。

2006年5月 日本科学未来館「アートとモノの関係を考える」:予感研究所2006に合わせて開催。ゲストスピーカー:エルキ・フータモ(UCLA)。「西洋的な視点から考えるデバイスアート」という講演を受けて、日本文化にある「もの」へのこだわりとアートとの関係を議論。

2006年6月 秋葉原UDX「タマゴが先か、ニワトリが先か? - コンセプトとテクノロジーの関係を考える」ゲストスピーカー:ウスマン・ハック(建築家)。アートはコンセプト先行でなければいけないのか、テクノロジーがコンセプトを誘発するのではないのか、という点について議論。

2006年12月 早稲田大学「メディアアートの歴史と現在:遊び、科学、テクノロジー」ゲストスピーカー:坂根徹夫、エルキ・フータモ。サイエンスアート、メディアアートの歴史を振り返ることで、デバイスアートへの流れを検証。

2007年9月 科学未来館「メディアアートを商品化するという事」、ゲスト講師:ドミニク・チェン(東京大学、Creative Commons)。デバイスアートの商品化にまつわる問題点として、作品の権利とオープンソースの関係について議論。

2009年9月 ブルックナーハウス(リンツ、オーストリア)。デバイスアートの特別展示に合わせて、各アーティストのプレゼンテーションと、デバイスアートのコンセプトの紹介、質疑応答。

2009年10月 Zagreb Center for Independent Culture and Youth(ザグレブ、クロアチア)、司会 Suncica Ostojic (KONTEJNER)。デバイスアートのコンセプトと作品について紹介し、クロアチアのアーティストの考えるデバイスアートの概念との類似と違いについて議論。

2010年2月 California NanoScience Institute(UCLA)、「Gadget OK! Device Art in Japan」ゲストスピーカー:フレデリック・ショット、ヴィクトリア・ヴェスナ、エルキ・フータモ、ピ

ーター・ル年フェル土、エド・スターン。日本のロボット文化、マンガ、アニメから見るテクノロジーと人間との関係についての講演を受け、ガジェットとアートとの関係について議論。シンポジウムは2日間にわたり、さらに3日目にはUCLA関係者を対象にした土佐によるワークショップを実施し、また日本のポップカルチャーを扱う雑誌の出版社 Giant Robot のギャラリーにおいてオタマトーンのデモンストレーションを行った。

2010年5月 早稲田大学「<日本のメディアアート>の特質を考える」、ゲストスピーカー：エルキ・フータモ。UCLAでのシンポジウムの成果を受けて、デバイスアートに見られる日本的な部分と国際的な要素について議論。

3) ウェブ(www.deviceart.org)には、デバイスアートに関する解説とデバイスアートを日本文化の視点から説明する年表をバイリンガルで作成して載せた。全体の方針やデザインに関する協議を行い、シンポジウムの記録として原稿起こしと編集、翻訳、確認、アップロードを行うプロセスの管理を担当した。

4) 上記1)、2)で示したように、国際的な場での発表及び出版を積極的に行った。論文発表や講演により国際的な場でデバイスアートを紹介すると同時に仮説の検証を行い、質疑応答を通じて、アートやテクノロジーに対する見解の文化的な差異や時代による変化を確認した。また2009年9月にブダペストのKitchenで開催されたイベントでは、デバイスアートをテーマにしたワークショップとシンポジウムが開催され、日本大使館の領事も出席して祝辞を述べた。日本のアートとテクノロジーの融合について活発な議論がなされた。東欧ではデバイスアートがきわめて受け入れられやすい文化的土壌があることが明らかになった。

5) 以下の海外展に関わった。

- ・アルス・エレクトロニカ 2009 (2009年9月) でデバイスアートのコンセプトを解説する資料(年表を含める)及びカタログ解説を執筆し、作家による作品解説の英語版の監修を担当した。

- ・ ザグレブ・デバイスアート展 (2009年11月) において、実施に伴うコーディネーションを行い、カタログテキストを執筆し、明和電機の各解説ビデオの英語サブタイトルを作成した。

- ・ UCLA ガジェット OK・シンポジウム (2010年2月) では2つのギャラリーでデバイスアート展示を企画・実施した。メインギャラリーではザグレブ展のときに用意した展示セット(作家は岩田、土佐、八谷、児玉、クワクボ)と、他のコンパクトなデバイスアート型作品と日本のガジェット多数を展示し、充実した展示になった。California NanoScience Institute のギャラリーでは、デバイスアートの見地から選んだUCLAの卒業生と院生の作品を展示した。いずれも注目を集め、満員の盛況となり、WIREDにも掲載された。

- ・ また文化庁メディア芸術祭ウィーン展 (2009年) カタログ、文化庁メディア芸術祭イスタンブール展 (2010年) カタログに日本のメディアアートを分析する解説を執筆した。

- ・ 2009年8月にメキシコシティの国立アートセンター(CENART)の依頼でデバイスアート展を企画したが、新型インフルエンザの勃発により日本のアーティストの渡航が困難になったため、デバイスアート型作品としてNova Jiang(韓国・アメリカ)、鈴木有里(日本・英国)の作品をセレクトして展示した。

成果

1) 論文発表や出版を通じてデバイスアートという概念とその背景を分析し、メディアアートに新たな視点を提供することができた。

2) シンポジウムの開催により、プロジェクト内での認識の共有と議論の発展を円滑に進めることができた。活発な議論が行われ、たとえば最初の仮説にはなかった「見立て」の重要性や、道具へのこだわりと「型を重んじる」文化を結びつける「道」という意識など、新しい展開が議論を通じて得られた。また外部講師を招くことにより、デバイスアートとその関連分野との関係についての知見を得られた。その成果として、デバイスアートの方法論を構築することができた。

3) ウェブ上に活動の記録を残し、今後の資料とすることで、デバイスアートの活動とその成果を明らかにし、将来のメディアアート研究のリファレンスとして残した。

4) アルス・エレクトロニカ(リンツ)、キッチン(ブダペスト)、コンテナ(ザグレブ)など、共通する認識に基づいて活動している機関あるいはグループと連携し、国際的な影響を与えた。

5) デバイスアートというコンセプトに基づいているが、各作家独自のテーマ、方法論と技術を展開している作品をまとめた作品群として展示・紹介することにより、デバイスアートの持つまとまりと同時に多様性、表現としての可能性を示すことができた。

成果の位置づけ

本研究では、日本のメディアアートに見られる特徴を抽出し、それらに関連づけ、日本の文化的伝統とアートの国際的な流れの2つの軸を立てて分析することにより、デバイスアートという概念を理論化し、方法論として提示した。これは、メディアアートの位置づけに関する国際的な議論に1つの視点を示したものと言える。また海外での展開を通じて、デバイスアートの概念が国際的に通用することが実証され、多くのアーティストに刺激を与えた。デバイスアートという用語が一般的なメディアアートのジャンルとして使われるケースも増えている。「デバイスアート」の概念と方法論がメディアアートの概念に一石を投じたことは間違いない。しかし、これがアートとテクノロジーの歴史に確固たる地位を固めるためには、今後の継続が必要であろう。

類似研究との比較

現在までのところ類似研究に該当するものは見当たらないが、Digital by Design (ed. Troika, Thames and Hudson)のようなビジュアルな書籍やNY MOMA, SF MOMA, LA MOCA, 東京都現代美術館などの展示でアート、デザイン、建築、ファッションを横断するような企画が近年盛んに行われており、この分野の研究は今後近いうちに出てくるものと思われる。当研究は、このように国際的に注目されはじめたアートと関連分野の融合について、日本の現代のメディアアートという視点から他に先駆けて論じたものと言える。

(2) 研究成果の今後期待される効果

「デバイスアート」という言葉自体が生き延びるかどうかは、今後どれだけこの研究が続けられるかにかかっていると思われるが、本研究が提示したメディアアートの新たなあり方への提言は、国内外の若い世代のアーティスト及び工学研究者の今後の活動の活性化を促すと思われる。国際的には以下のような効果は今後十分に期待できる。

- ・ 日本のメディアアートに対する理解と注目度の向上
- ・ 「ツールとコンテンツの一体化」という、インタラクティブアートに関する新たな視点の普及
- ・ アートとデザイン等関連領域との関係についての議論の更なる発展

成果の今後の展開見込

今後も論文執筆の予定がある。10月にはザグレブのキュレーターらと交えたシンポジウムを予定している。本プロジェクトの意義を後世に伝えるために、ウェブ上のシンポジウム記録の充実と関連情報の拡充を予定している。さらに、国際的なメディア論、メディアアート論において位置づけられ、リファレンスとされることを目標として、英語による出版を準備している。

想定される科学技術や社会への波及効果

以下のような波及効果が想定される。

- ・ 文化的伝統を生かした先端テクノロジーの応用の活性化
- ・ デバイス型作品の商品化によるメディアリテラシーの普及
- ・ アートとテクノロジーが融合した作品の美術館の外への進出により、社会におけるアートへの親近感が増す
- ・ これらによる、アートと科学技術の融合のレベルアップ

4.5 慶應大グループ

4.1 先端的インタラクティブガジェットの開発(E. 慶應義塾大学グループ)

(1)研究実施内容及び成果

デバイスアートにおける技術の体系化のために、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とその展示を通じた評価を行った。具体的な先端的インタラクティブガジェットの開発プロセスの中では、下記のガジェットおよび技術の研究を推進した。

1. 映像を用いた制御・通信装置
2. 非接触型触覚提示装置
3. 多人数参加型空間分割多重光通信技術

本研究の成果としては、先端的なインタラクティブガジェットを構築するために映像を用いた制御・通信技術を開発し、この技術を使用しながら実際のインタラクティブガジェットの先端化を実現した。また、日本科学未来館や Ars Electronica Center など、技術面と芸術面で洗練された作品を集める展示会場で持続的な展示を行うことでアウトリーチ活動を実践した。

1. 映像を用いた制御・通信装置

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・通信手段の試作・有用性の確認を行った。この手法を用いたデバイスアートの制作例として、車輪型のロボットとコンピュータグラフィックスを融合した作品を制作しており、作品の展示を通じた持続的な実用性の確認を行った。また、高速度液晶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を制御することで、新しい都市体験を提供するインタラクティブガジェットを制作し、Ars Electronica Center での常設展示を5カ月間に渡って行った。図1に制作した先端的インタラクティブガジェット: Relative Motion Racing と Surrounding of Firefly を示す。

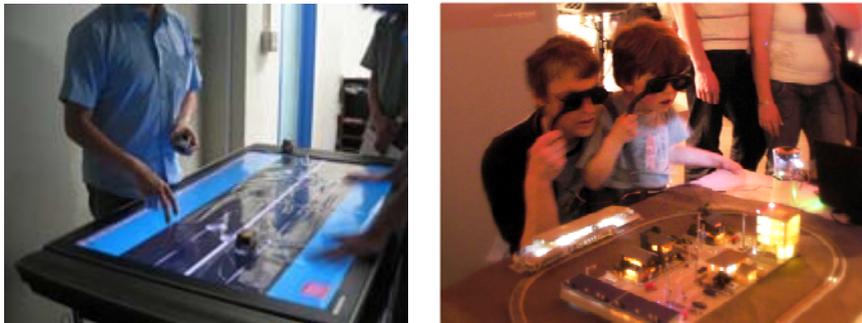


図1. テレビを用いたインタラクティブガジェット制御システム(左)、Surrounding of Firefly(右)

2. 非接触型触覚提示装置

非接触型の触覚提示を用いるデバイスアートの研究として、非接触での接触情報計測と聴覚への情報提示に基づいて、触覚情報をユーザーへ提示するデバイスアートを制作した。非接触での触覚情報計測にはレーザーレンジファインダを用い、表面のテクスチャを聴覚情報へ変換することで、触覚情報を提示することを行った。図3に非接触型触覚提示装置の触覚情報計測部を示す。

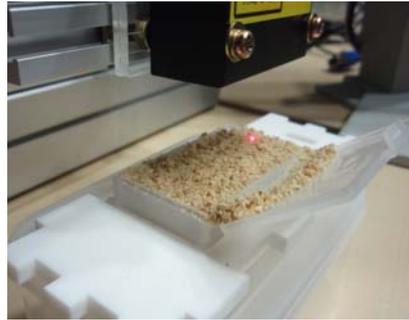


図 2. 非接触型触覚提示装置

また、非接触の触覚提示装置の研究の一環として、毛を起毛させることで触覚によるアプローチを誘発する毛ディスプレイの開発を行った。毛皮に装着した振動子を駆動することにより、広範囲にわたって起毛を制御することが可能である。図 4 右に毛ディスプレイの起毛前(上)と起毛後(下)の様子を示す。やわらかい外観の毛皮をディスプレイとすることで、触れようとしているユーザーに驚きを与えることが出来た。



図 3. 毛ディスプレイの構造(左)、起毛前(右上)、起毛後(右下)

3. 多人数参加型空間分割多重光通信技術

多人数のユーザーが操作するテーブルトップ環境などを想定して、画像提示装置を利用した空間分割多重光通信技術による複数のガジェットの制御の研究を実施した。画面内に複数の指標画像に従って自律動作するロボット型のガジェットが存在する場合に、ロボットの現在の位置に関わらず、図 4 に示す様に指標画像を画面全体で動かすことでロボットを任意の方向に動かしたり、特定の点に集合させたりする技術を確認した。

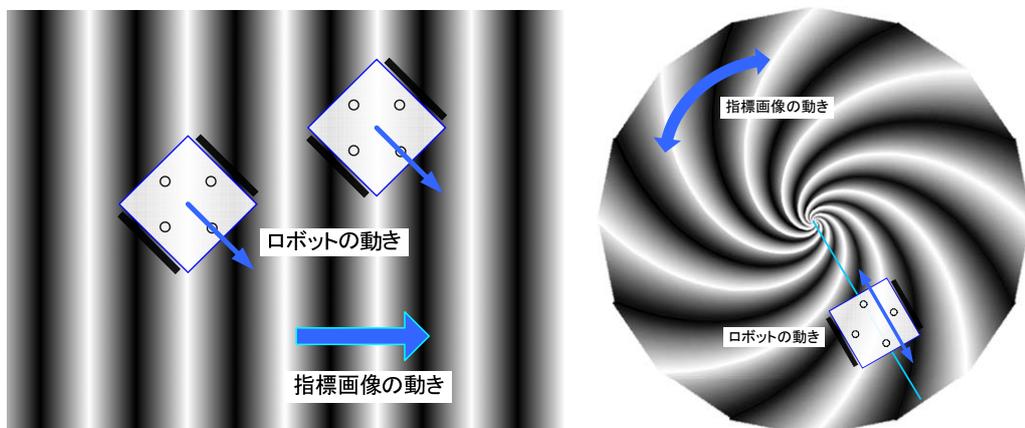


図 4. 空間分割多重光通信技術ガジェット制御:特定方向への直進(左)、特定点への集合(右)

(2)研究成果の今後期待される効果

デバイスアートとはハードウェアに基づいたガジェットを表現に用いることを目指したコンセプトであるとともに、19世紀のようにアート、テクノロジー、エンタテインメントを渾然一体のまま表現に用いる21世紀におけるルネサンス運動とも位置づけられる。

19世紀後半、英国王立科学技術会館講師の John Henry Pepper らは「ペッパーの幽霊 (Pepper's Ghost)」と名付けた半透過鏡を用いることで舞台上の人物が骸骨に変身したかのように見せる見世物を行った。さらに1863年には同様の技術を用いて半透過鏡で舞台上の俳優と袖下に隠れた幽霊役との戦いを描いた興行を行い、大好評を博した。Michel Faraday も聴衆として招待されており、Charles Dickens の「クリスマスキャロル」の舞台にもこの装置が用いられたと伝えられている。

本研究では最先端のインタラクティブガジェットを State of the “ART” とらえて、日本科学未来館などで多くの来場者に体験してもらおうと同時に、実現して欲しい夢を募集した。その結果、6千件以上もの「新たな夢」が寄せられた。

「アートとはオープンなコミュニケーションである」と UCLA の Erkki Huhtamo がいみじくも定義しているように人類の夢を実現し、それが新たな夢を創造するという緩やかなループを形成可能であることが実証されたとも言える。

今後ともいわゆる啓蒙活動としてのアウトリーチではなく、人類の想像力を刺激するための結節点としてデバイスアート運動、及び先端的インタラクティブガジェットは大きな役割を果たすことが期待できる。

§ 5 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内(和文)誌 15件、国際(欧文)誌 6件)

1. 小峯 圭太, 矢野 博明, 岩田 洋夫:”高密度力覚ディスプレイによる弾性分布呈示”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.11, No.1, pp.115-122 (2006)
2. 小泉直也, 清水紀芳, 杉本麻樹, 新居英明, 稲見昌彦, ハンドパペット型ロボティックユーザーインタフェースの開発, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.11, No.2, pp.265-274, 2006
3. 橋本悠希, 大瀧順一郎, 小島稔, 永谷直久, 三谷知靖, 宮島悟, 山本暁夫, 稲見昌彦, Straw-like User Interface:吸飲感覚提示装置, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.11, No.2, pp.347-356, 2006
4. Hiroaki Yano, Masaki Nudejima, Masaki Tomiyoshi and Hiroo Iwata:” Rigidity Distribution Rendering for a Tool-Handling Type Haptic Interface”, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 18, No. 4, pp.418-425(2006)
5. 雨宮智浩, 安藤英由樹, 前田太郎: 非接地型力覚提示装置を中空で把持したときの効果的な牽引力錯覚の生起手法, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.11, No.4, pp.545-556 (2006)
6. 矢野 博明, 中島 陽介, 岩田 洋夫: 光トポグラフィによる歩行動作の評価, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.12, No.1, pp.67-74(2007)
7. Machiko Kusahara ”Device Art: A New Approach in Understanding Japanese Contemporary Media Art”, MediaArtHistories, Ed. Oliver Grau, pp.277-307, MIT Press, 2007
8. Hideyuki Ando, Junji Watanabe, Masahiko Inami, Maki Sugimoto, Taro Maeda, “A Fingernail-Mounted Tactile Display for Augmented Reality Systems” Electronics and Communications in Japan, Part II Vol. 90, No. 4, pp. 56-65, 2007
9. Junji Watanabe, Hideyuki Ando, Taro Maeda, Susumu Tachi, “Gaze-contingent Visual Presentation based on Remote Saccade Detection”, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 16, No. 2, pp. 224-234, 2007
10. 安藤 英由樹, 渡邊 淳司, 杉本 麻樹, 前田 太郎, “前庭感覚インタフェース技術の理論と応用”情報処理学会論文誌 Vol. 48, No. 3, pp. 1326-1335, 2007. 3月15日.
11. 安藤 英由樹, 吉田 知史, 前田 太郎, 渡邊 淳司, “Save Yourself !!!”-前庭刺激による平衡感覚移植体験-, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 12, No. 3, pp. 225-232, 2007
12. 児玉幸子, 宮島靖: 音楽に同期する磁性流体彫刻, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, vol.12, no.3, pp.247-258, 2007
13. 杉本麻樹, 小島稔, 中村享大, 冨田正浩, 新居英明, 稲見昌彦, 複合現実感技術と小型ロボットを用いたゲーム環境, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.11, pp. 3490-3500, 2007
14. Sachiko Kodama: Dynamic ferrofluid sculpture: Organic shape-changing art forms, CACM(Communications of the ACM), vol.51, no.6 (June), pp.79-81, 2008
15. 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
16. 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
17. 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
18. 矢野 博明, 中島 陽介, 田中 直樹, 齊藤 秀之, 岩田 洋夫: 歩行感覚呈示装置を

- 用いた臨床実験用歩行リハビリテーションシステムの開発、日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.14, No.4, pp.455-462, 2009
19. 安藤 英由樹, 渡邊 淳司, 「自己感覚の再認識をテーマとした体験型展覧会“、感覚回路採集図鑑”の展示設計に関する考察」, 日本バーチャルリアリティ学会誌 Vol.15, No.3, pp.471~474 (2010)
 20. 圓崎 祐貴, 矢野 博明, 岩田 洋夫, “デバイスアート・ツールキットの開発“ 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.15, No.3, pp.417~426 (2010)
 21. 常盤拓司, 草原真知子, 岩田洋夫, “デバイスアート・アーカイブのシステムの構築と活用可能性”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.15, No.3, pp.427~437 (2010)

(2) その他の著作物(総説、書籍など)

1. 安藤 英由樹, 前田 太郎, 渡邊 淳司(解説論文)“目が動いたときだけ見ることができる”情報提示装置 眼球運動計測を利用した選択的視覚情報提示手法”画像ラボ, Vol. 17, No. 6, pp. 43-49, 2006. 6月1日
2. 前田太郎, 安藤英由樹, 渡邊淳司, 杉本麻樹, “前庭感覚電気刺激を用いた感覚の提示”、バイオメカニズム学会誌 Vol. 31, No. 2, pp. 82-89. 2007. 5月
3. 前田太郎, 安藤英由樹, 渡邊淳司, 杉本麻樹, 「目が動いたときだけ見ることができる情報提示装置」CGWORLD+digitalvideo vol112 Dec.2007
4. Sachiko Kodama - Protrude, Flow, Breathing Chaos, Sculpture Garden, Machines and Souls, digital art and new media, exhibition catalogue(June/26-Oct/13/2008, Museo Naional Centro de Arte Reina Sofia),pp.170-181, 2008 (English Version)
5. Sachiko Kodama “Protrude Flow, Breathing Chaos, Sculpture Garden”, Máquinas & Almas, :Arte Digital y Nuevos Medios (Spanish Version), Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia, pp.170-181, 2008.
6. Machiko Kusahara 分筆, Digital by Design, Thames&Hudson, 2008 <http://www.thamesandhudson.com/en/1/9780500514382.mxs>
7. Hiroo Iwata, Design Issues in Haptic Interface, Haptic Rendering (edited by Ming C. Lin and Miguel A. Otaduy), AK Peters, pp.53-66, 2008
8. Hiroo Iwata, History of Haptic Interface, Human Haptic Perception (edited by Martin Grunwald), Brikhauser, pp.355-361, 2008
9. Hiroo Iwata, Taste Interfaces, HCI Beyond the GUI (edited by Philip Kortum), Morgan Kaufman, pp.291-305, 2008
10. 草原真知子, 「「もの」と芸術 - 日本の伝統文化から「メディア芸術」を見る」、文化庁メディア芸術祭イスタンブール展カタログ、2010年
11. Machiko Kusahara, Mono and Art - A Look at Media Arts through Traditional Japanese Culture, Japan Media Arts Festival in Istanbul, 2010

(3) 国際学会発表及び主要な国内学会発表

① 招待講演 (国内会議 14件、国際会議 11件)

1. 草原真知子 (早稲田大学)「デバイスアート」、「ひらけ！メディア 日・韓メディア芸術の現在 2007」、東京工芸大学、2007年11月5日
2. 安藤 英由樹(大阪大学), 雨宮 智浩, 前田 太郎, 渡邊 淳司, “錯触を利用したインタフェース”、日本ロボット学会「手の巧みさ研究専門委員会」第4回研究会、2008.1.24.
3. 草原真知子(早稲田大学) “Device Art: A new approach to bridge art, design, technology and entertainment”、InterAccess 25、Ontario College of Art and Design、Toronto、2008年1月27日
4. 草原真知子(早稲田大学) “Device Art: A New Approach to Media Art from a

- Japanese Perspective”、DESMA Winter Special Lecture Series、UCLA Dept. of Design | Media Arts、ロサンゼルス(アメリカ)、2008年2月4日
5. Hiroo Iwata(筑波大学): Designing Locomotion Devices, Workshop CyberWalk, 2008.4, Germany
 6. Hiroaki Yano(筑波大学): Virtual reality system for whole body interaction, Invited speech on X Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR'2008), 2008.5, Brazil
 7. 草原真知子(早稲田大学)、Art as Cultural Device: Japan-ness in Contemporary Media Art、Imaginary Japan ヘルシンキ 発表日時 2008年9月18日
 8. 岩田洋夫(筑波大学)、土佐信道、クワクボリョウタ:メディアアート・シンポジウム、文化庁メディア芸術祭 筑波展, 2008年11月1日
 9. Hiroo Iwata(筑波大学): Aesthetics in Interface Devices, Device Art Symposium, Japan Media Arts Festival in Singapore, 2008.11, Singapore
 10. 岩田洋夫(筑波大学): デバイスアートにおける表現系科学技術の創成、文化庁メディア芸術祭先端技術ショーケースシンポジウム、2009年2月 (国立新美術館)
 11. 岩田洋夫(筑波大学): インタラクティブテクノロジーの美学、展示の前で研究者に会おう!、2009年2月、(日本科学未来館)
 12. 岩田洋夫(筑波大学): デバイスアートで広がる図工の世界、∞の子どもたちシンポジウム、2009年3月、(日本科学未来館)
 13. Hiroo Iwata(筑波大学), Sachiko Kodama, Kazuhiko Hachiya, Machiko Kusahara, Victoria Vesna, Erkki Huhtamo, Peter Lunenfeld, Casey Reas, Eddo Stern, Symposium of GADGET OK! Lecture & Performance (UCLA, Broad Art Center), Feb/18/2010.
 14. Sachiko Kodama(電気通信大学), Streaming Culture: Sachiko Kodama, Kellen Auditorium, Parsons the New School for Design, New York0, Mar/12/2010.
 15. 草原真知子(早稲田大学)、Bridging Art, Design and Technology: Device Art and Japanese Culture, Arte 2010, Mexico City, 2010年8月9日-12日
 16. 草原真知子(早稲田大学)、Device Art and Japanese Media Culture (仮題) Dept. Media Studies, Univ. of Turku, Finland, 2010年9月14日
 17. 草原真知子(早稲田大学)、Media Art in Japan (仮題)ペラ美術館(イスタンブール、トルコ)、2010年9月18日
 18. 稲見 昌彦(慶応大学)、「次世代ユーザーインターフェースの潮流- 拡張現実から Touch Interface まで」IVS2009 札幌 2009/5/22
 19. 稲見 昌彦(慶応大学)、アスキー総合研究所・ワイアードビジョンとのトークセッションシリーズ「コミュニケーションデザインの未来」、2009/5/28
 20. 稲見 昌彦(慶応大学)、九州電力サイエンスイベント「こども科学研究室」「透明人間の作り方～夢の超能力をどうやって実現するか～」小倉市、2009/6/21
 21. 稲見 昌彦(慶応大学)、サウンドテクノロジー開発センター「稲見昌彦を語る。What's Augmented Reality? Interface? Sensing? AR(拡張現実)に対応した新世代インタフェースとセンシング開発、その根源にあるものは？」2009 7/28
 22. 稲見 昌彦(慶応大学)、マルチメディア推進フォーラム「これまでのAR、これからのAR」9/11
 23. 稲見 昌彦(慶応大学)、モデレータ「ライフコンテンツフロンティア」シンポジウム-AR技術が牽引する- コンテンツ技術が示す日本の未来 2009/10/9
 24. 稲見 昌彦(慶応大学)、デジタル・インターコネクションVI アート&テクノロジー Beyond and the After、町田市国際版画美術館 10/18
 25. 稲見 昌彦(慶応大学)、九州電力サイエンスイベント「こども科学研究室」「透明人間の作り方～夢の超能力をどうやって実現するか～」熊本 2009/11/29

② 口頭発表 (国内会議 46 件、国際会議 20 件)

1. 児玉幸子「磁性流体彫刻」日本 VR 学会第 10 回大会(口頭発表および展示), 平成 17 年 9 月 27~ 9 月 29 日(東京大学)
2. 小島稔, 杉本麻樹, 中村享大, 富田正浩, 新居英明, 稲見昌彦, Display-Based Computing の研究 第三報: 小型ロボットを用いた MR ゲーム環境の構築, 日本バーチャルリアリティ学会第 10 回大会論文集, CD-ROM, 2005
3. 草苺 雄一, 矢野 博明, 岩田 洋夫:”全方位実写映像における立体視に関する研究”, 日本バーチャルリアリティ学会第 10 回大会論文抄録集, p.44(2005)
4. 小峯 圭太, 矢野 博明, 岩田 洋夫:”高密度力覚ディスプレイによる弾性分布呈示”, 日本バーチャルリアリティ学会第 10 回大会論文抄録集, p.66(2005)
5. 富岡 寛, 矢野 博明, 岩田 洋夫:”パワードシューズ:電動ローラースケートによる歩行感覚呈示装置”, 日本バーチャルリアリティ学会第 10 回大会論文抄録集, p.67(2005)
6. S. Kodama, Magnetic Fluid Art Project <Protrude, Flow>, The 11th French-Japanese International Seminar on Magnetic Fluids(2005) Proceedings, pp.15-17, Nov/22/2005 (Doshisha University)
7. 安藤 英由樹, 渡邊 淳司, 前田 太郎“なぞり錯触を利用した 2 次元輪郭提示デバイス”情報処理学会研究報告,2006-EC-4 pp. 41-43, 2006. 2006 5/3-5/4
8. 渡邊 淳司, 安藤 英由樹, 前田 太郎“なぞり錯触ディスプレイにおける視触覚融合の研究”第 2 回デジタルコンテンツシンポジウム講演予稿集 CDROM 2-1. 2006 6/6-6/8
9. Amemiya,T., Ando,H., & Maeda, T.: Perceptual Attraction Force: Exploit the Nonlinearity of Human Haptic Perception. Proc. of the 33rd International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques (ACM SIGGRAPH 2006), Sketches, p.40 (2006)
10. Hideyuki Ando, Junji Watanabe, Masashi Nakatani, Tomohiro Amemiya, Taro Maeda “Novel Tactile Contour Presentation: Embossed Touch Display”, Siggraph 2006 (Ext. Abstract, Presentation)Sketch Boston Convention & Exhibition Center, Boston, U.S.A.. 2006 7/30-8/3
11. 児玉幸子:磁性流体彫刻「モルフォタワー」, 日本 VR 学会第 11 回大会, 仙台市青年文化センター(2006 年9月 7 日)
12. 池田 徹, 矢野博明, 岩田洋夫:” 背面投射全周球面ディスプレイの開発”, 第 11 回日本バーチャルリアリティ学会第 11 回大会論文抄録集, p.40 (2006)(仙台市青年文化センター、2006 年 9 月 7 日)
13. 前田太郎, 安藤英由樹, 雨宮智浩“加速度感提示のための前庭電気刺激における電流密度分布のモデル化”,日本バーチャルリアリティ学会 第 11 回大会論文抄録集,pp. 5(1A1-3), 2006. 仙台市青年文化センター、2006 年 9 月 7 日
14. 高島 亮, 矢野博明, 岩田洋夫:” メディアアートの鑑賞行動の広視野画像による分析”, 第 11 回日本バーチャルリアリティ学会第 11 回大会論文抄録集, p.63(2006) (仙台市青年文化センター、2006 年 9 月 8 日)
15. 安藤 英由樹, 渡邊 淳司, 雨宮 智浩, 前田 太郎, “なぞり触覚を利用した2次元輪郭状提示デバイスの研究”,日本バーチャルリアリティ学会 第 11 回大会論文抄録集,pp. 76(3A1-1), 2006.
16. Amemiya,T., Ando,H., & Maeda, T.: Directed Force Perception When Holding a Nongrounding Force Display in the Air. Proc. of EuroHaptics 2006, pp.317--324 (2006).
17. 富田正浩, 中村俊成, 稲見昌彦, materio-scope 聴診器型実世界志向サンプラー, エンタテインメントコンピューティング 2006 論文集, 2006. (東京-日本科学未来館 2006 年 9 月 15-17 日)

18. 安藤 英由樹, 渡邊 淳司, 仲谷 正史, 雨宮 智浩, 前田 太郎“Embossed Touch Display:長さ知覚の錯触を利用した視触覚提示装置” エンタテインメント コンピューティング 2006 論文集 pp. 25, 2006. 2006 9/16-17 インタラクティブ東京 2006
19. Naohisa Nagaya, Masashi Yoshidzumi, Maki Sugimoto, Hideaki Nii, Taro Maeda, Michiteru Kitazaki and Masahiko Inami, Gravity Jockey: A Novel Music Experience with Galvanic Vestibular Stimulation, Proceedings of ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology ACE 2006 Article No. 41, 2006. (Hollywood USA, Jun.2006)
20. 草原真知子 (早稲田大学), ASOBI: On Japanese Gaming Culture and Playfulness in Media Art 11月1日 Netgames 2006 conference, NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE, シンガポール
21. Yuki Hashimoto, Naohisa Nagaya, Minoru Kojima, Satoru Miyajima, Junichiro Ohtaki, Akio Yamamoto, Tomoyasu Mitani, Masahiko Inami, Straw-like user interface: virtual experience of the sensation of drinking using a straw, Proceedings of ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology ACE 2006, Article No. 50, 2006.(Hollywood USA, Jun.2006)
22. Mutsuki Matsumoto, Hiroaki Yano and Hiroo Iwata:” Development of a Motion Teaching System Using an Immersive Projection Display and a Haptics Interface”, World Haptic Conference 2007 , pp. 298-303(2007)(つくば国際会議場、2007年3月24日)
23. 草原真知子(早稲田大学),” デバイス・アート:メディアアートの日本的展開とその意義の考察”、日本映像学会大会、女子美術大学、2007年6月2-3日、<http://www.joshiubi.net/jasias2007/summary.html>
24. 渡邊 淳司 (NTT), 安藤 英由樹 (NTT), 前田 太郎 (NTT), 舘 暲 (東京大学) “視覚の不思議のサイエンスをアートに—Saccade-based Display—”、第3回デジタルコンテンツシンポジウム、科学技術館、2007年6月5-7日
25. 草原真知子(早稲田大学),” DEVICE ART: Questioning Ubiquitous Media Environment”、UMAT ユビキタス・メディア: アジアからのパラダイム創成 —The Theory Culture & Society 25th Anniversary、東京大学、2007年7月13-16日 <http://www.u-mat.org/jpn/index.html>
26. 児玉幸子 (電気通信大学), ” 「Morpho Tower」シリーズにおけるダイナミックスカルプチャーの創作”、堀場国際会議「ユビキタス・メディア: アジアからのパラダイム創成」、東京大学安田講堂、2007/07/16
27. Hideyuki Ando (大阪大学), Junji Watanabe, Tomohiro Amemiya, Taro Maeda, Emerging Display Technology (Paper, Presentation) “Full-scale saccade-based display”, San Diego Convention Center, San Diego, U. S. A. 2007 8/4
28. 安藤 英由樹 (NTT), 吉田知史 (電気通信大学), 前田太郎 (NTT), 渡邊淳司 (NTT), “-前庭刺激による平衡感覚移植体験-” 日本バーチャルリアリティ学会第12回大会、九州大学大橋キャンパス、2007 9/19-9/21
29. 林 逸郎(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” 硬さ・温度の同時計測・同時呈示システム”, 日本バーチャルリアリティ学会第12回大会、九州大学大橋キャンパス、2007. 9. 20
30. 安藤 英由樹 (NTT), 渡邊 淳司 (NTT), 雨宮 智浩 (NTT), 前田 太郎 (大阪大学), “目が動いたときだけ見ることができる情報提示装置”、インタラクティブ東京 2007、日本科学未来館、2007 9/29-9/30
31. 草原真知子 (早稲田大学) “Externalizing Our Body: Device Art and Its Experimental Nature”、Mutamorphosis <http://www.mutamorphosis.org/>、プラハ、2007年11月10日

32. 草原真知子 (早稲田大学) "A Turning Point in Japanese Avant-garde Art: 1964 - 1970" (日本において先端的な芸術活動が商業性と親和性を持つように至った歴史的背景の分析)、re:place <http://mediaarthistory.org/replace/index.html>
<http://tamtam.mi2.hr/replace/>、ベルリン、2007年11月17日
33. 古川正紘 (電気通信大学), 永谷直久 (電気通信大学), 橋本悠希 (電気通信大学), 梶本裕之 (電気通信大学), 稲見昌彦 (電気通信大学), "皮膚有毛部の体毛を介した振動感受特性", 第48回ヒューマンインタフェース学会研究会, 東京大学, 2008.6.2-3
34. 草原真知子 (早稲田大学), "日本の映像エンターテインメントとテクノロジーの歴史的関係について", Academy of Motion Pictures and Sciences (Los Angeles), Boston Museum of Art (Boston), Lincoln Center (New York), Smithsonian Institute (Washington D.C.), Annual Convention of Magic Lantern Society of the United States and Canada (Washington D.C.) 2008年7月3日-13日
35. 杉本麻樹 (慶応大学), Danial Keoki Bin Mohammad Rosly, 永谷直久, 清水紀芳, 常盤拓司, 稲見昌彦, 複合現実環境におけるロボットの動作表現, 情報処理学会第10回エンタテインメントコンピューティング研究会, 2008年7月4-5日
36. Tomofumi Yoshida (電気通信大学), Hideyuki Ando (大阪大学), Taro Maeda (大阪大学), Junji Watanabe, "Externalized Sense of Balance Using Galvanic Vestibular Stimulation", Association for the Scientific Study of Consciousness 12th Annual Meeting, pp249-250, Taipei, June 19-22, 2008.
37. 草原真知子 (早稲田大学), "Making Art as Commercial Products: An Ongoing Challenge of Device Art", ISEA2008、シンガポール、2008年8月27日
38. 矢野博明 (筑波大学), 増田敬之 (筑波大学), 田中直樹 (筑波大学), 斉藤秀之 (筑波記念病院), 岩田洋夫 (筑波大学), "光トポグラフィを用いた没入歩行リハビリテーションシステムの評価", 福祉工学シンポジウム 2008, 山口大学, 2008.9.19
39. 古川正紘 (電気通信大学), 永谷直久 (電気通信大学), 橋本悠希 (電気通信大学), 梶本裕之 (電気通信大学), 稲見昌彦, "皮膚有毛部の体毛を介した振動感受特性 第2報", 第13回バーチャルリアリティ学会大会, 奈良先端科学技術大学院大学, 2008年9月24日-26日
40. 宮本優一 (筑波大学), 矢野博明 (筑波大学), 岩田洋夫 (筑波大学), レーザー距離センサを用いた遠隔触知覚システム, 日本バーチャルリアリティ学会第13回大会, 奈良先端科学技術大学院大学, 2008.9.24
41. 森本健浩 (筑波大学), 矢野博明 (筑波大学), 岩田洋夫 (筑波大学), 脳活動の温度呈示に関する研究, 日本バーチャルリアリティ学会第13回大会, 奈良先端科学技術大学院大学, 2008.9.24
42. 矢野博明 (筑波大学), 宮本優一 (筑波大学), 岩田洋夫 (筑波大学): "レーザーレンジファインダを用いた遠隔触知覚", 日本バーチャルリアリティ学会研究会, 東京工業大学, 2009.1.26
43. Hiroaki Yano (筑波大学), Yuichi Miyamoto (筑波大学) and Hiroo Iwata (筑波大学), "Haptic Interface for Perceiving Remote Object Using a Laser Range Finder", World Haptic Conference 2009, ソルトレークシティ, 2009.3.24
44. Roel Vertegaal, Ivan Poupyrev, Seth Goldstein, Hiroshi Ishii, Sachiko Kodama (電気通信大学), Pattie Maes, Jun Rekimoto; Eek! a mouse! organic user interfaces:tangible, transitive materials and programmable reality,

- CHI 2009 Panel, Hynes Convention Center(Boston), Apr/9/2009.
45. 爲房 新太郎(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 田中 直樹(筑波大学), 斉藤 秀之(筑波記念病院), 岩田 洋夫(筑波大学):” 歩行感覚呈示装置を用いた階段昇段動作リハビリテーション”, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009、お茶の水女子大学、2009.9.4,
 46. 出田修(電気通信大学), 佐藤俊樹(電気通信大学), 佐竹哲明(電気通信大学), 児玉幸子(電気通信大学), 小池英樹(電気通信大学): 跳ね星ーデジタル技術を組み込んだボールエンターテインメントの創出, 第14回日本バーチャルリアリティ学会大会, 早稲田大学, 2009年9月9日.
 47. 上間裕二(慶応大学)、古川正紘、常盤拓司、杉本麻樹、稲見昌彦、毛ディスプレイ、第14回日本バーチャルリアリティ学会 (2009年9月9日-11日 早稲田大学)
 48. 加須屋 恭子(電気通信大学), 吉田知史(電気通信大学), 児玉幸子(電気通信大学) :「テクノ手芸」: 電子デバイスを優しく手芸作品に融合させる新しい手芸のコンセプト, エンターテインメントコンピューティング 2009, 東京大学本郷キャンパス工学部2号館, 2009年9月17日(芸術科学会 EC2009 審査員特別賞受賞)
 49. 真中 勇太(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” 導電繊維による位置センサを用いたロボットタイル”, 日本バーチャルリアリティ学会第14回大会、早稲田大学、2009.9.9
 50. 舘山 真悟(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” ロボットタイルの常設展示”, 日本バーチャルリアリティ学会第14回大会、早稲田大学、2009.9.9
 51. 田村 学司(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” ジャイロモーメントを利用した力覚呈示装置の常設展示”, 日本バーチャルリアリティ学会第14回大会、早稲田大学、2009.9.9
 52. 出口 朗大(筑波大学), 小林 洋平(筑波大学), 稲葉 智明(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” 車輪付き多脚機構を用いた前庭覚ディスプレイ Media Vehicle の常設展示”, 日本バーチャルリアリティ学会第14回大会、早稲田大学、2009.9.9
 53. 佐藤 亮太(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” 対象指向型ハプティックインタフェースの常設展示”, 日本バーチャルリアリティ学会第14回大会、早稲田大学、2009.9.9
 54. 宮本 優一(筑波大学), 矢野 博明(筑波大学), 岩田 洋夫(筑波大学):” 遠隔触知覚装置によるガラス越しの物体認識”, 日本バーチャルリアリティ学会研究会, 大阪大学、2009.10.28
 55. Yu-uki Enzaki(筑波大学), Hiroaki Yano(筑波大学) and Hiroo Iwata(筑波大学), “Volflex+”, ASIAGRAPH 2009, National Museum of Emerging Science and Innovation、2009.10.22
 56. 上間裕二(慶応大学)、大越涼史、古川正紘、杉本麻樹、稲見昌彦、遠距離ペットコミュニケーション向け制御手法、第8回ウェアラブル/ユビキタスVR研究会(2009年11月12日-13日 お茶の水女子大学)
 57. 上間 裕二(慶応大学)、古川 正紘、大越 淳史、常盤 拓司、杉本 麻樹、稲見昌彦、Fur Display: コミュニケーションを可能にする毛皮、第17回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS2009)、2009年12月
 58. 大越涼史(慶応大学)、上間裕二、古川正紘、常盤拓司、杉本麻樹、稲見昌彦、Listening Touch、第10回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会、2009年12月

59. 青木 健将 (筑波大学), 矢野 博明 (筑波大学), 岩田 洋夫 (筑波大学):”レーザーレンジファインダを用いた 2 自由度遠隔触知覚システム”, 日本バーチャルリアリティ学会研究会、(電気通信大学、2010.3.5)
60. Hiroaki Yano (筑波大学), Shintaro Tamefusa (筑波大学), Naoki Tanaka (筑波大学), Hideyuki Saitou (筑波記念病院) and Hiroo Iwata (筑波大学), “Gait Rehabilitation System for Stair Climbing and Descending”, Haptics 2010, Boston, 2010.3.26
61. Osamu Izuta (電気通信大学), Toshiki Sato (電気通信大学), Sachiko Kodama (電気通信大学), Hideki Koike (電気通信大学): Bouncing Star Project: Design and Development of Augmented Sports Application Using a Ball Including Electronic and Wireless Modules, Proceedings of The First Augmented Human International Conferences, フランス, 2010.4.2-3
62. M. Furukawa (電気通信大学), Y. Uema, M. Sugimoto and M. Inami, Fur Interface with Bristling Effect Induced by Vibration, The First Augmented Human International Conference, 2010.4
63. 安謙太郎 (慶応大学), 小泉直也, 近藤誠, 朱景華, Liu Angela, 杉本麻樹, 稲見昌彦, Animated Paper, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2010, 2010.6
64. 草原真知子 (早稲田大学), 「メディアアートと見立て」, 早稲田表象・メディア論学会, 早稲田大学, 2010年6月12日
65. 草原真知子 (早稲田大), クワクポリョウタ (アーティスト), 「ニコダマにおけるデバイスアートの実現」, EC2010, 京都工芸繊維大学, 2010年10月22日
66. 渡井大己, 市原歌織, 草原真知子 (早稲田大学), 「セクハラ・インタフェース: 困惑させるパフォーマンス・ガジェット」, EC2010, 京都工芸繊維大学, 2010年10月22日

③ ポスター発表 (国内会議 2件、国際会議 6件)

1. Yano, H. Komine, K. and Iwata, H.:”Development of a High-resolution Surface Type Haptic interface for Rigidity Distribution Rendering”, Proceedings of HAPTICS 2006, pp.355-360, (2006)
2. Device art, a new approach in media art , SIGGRAPH2006
3. 児玉幸子 (電気通信大学) 「モルフォタワー」:「ユビキタス・メディア アジアからのパラダイム創生」展における招待展示(東京大学), 2007/07/13-2007/07/16
4. 出田 修 (電気通信大学), 中村 潤 (電気通信大学), 芝崎 郁 (電気通信大学), 児玉 幸子 (電気通信大学), 小池 英樹 (電気通信大学), 赤外およびフルカラー LED と加速度センサを内蔵したスポーツ用ゴムボール「跳ね星」の開発, インタラクション 2008, 2008年3月3日, 学術総合センター, 2008.
5. Hiroaki Yano (筑波大学), Itsuro Hayashi (筑波大学) and Hiroo Iwata (筑波大学):”1DOF Sensor and Display system of Haptic and Temperature Sensation”, Proceedings of HAPTICS2008, pp.369-370, (2008.3.14)
6. Masahiro Furukawa (電気通信大学), Naohisa Nagaya (電気通信大学), Yuki Hashimoto (慶応大学) and Masahiko Inami (慶応大学), “Measurement of the Detection Thresholds of Hair on Human Hairy Skin Using Direct Vibrotactile Stimulation”, Proceedings of World Haptic Conference 2009 ,pp.127-132, 2009
7. Hiroaki Yano (筑波大学), Shintaro Tamefusa (筑波大学), Naoki Tanaka (筑波大学), Hideyuki Saitou (筑波記念病院) and Hiroo Iwata (筑波大学), “Gait Rehabilitation for Stair Climbing with a Locomotion Interface”, Proceedings of the 2009 IEEE 11th International Conference on Rehabilitation Robotics, pp.218-223, (2009.6.23 Kyoto)
8. Izumi Yagi (慶応大学), Yu Ebihara, Tamaki Inada, Yoshiki Tanaka, Maki

Sugimoto, Masahiko Inami, Adrian Cheok, Naohito Okude, Masahiko Inakage
Yaminabe YAMMY: An interactive cooking pot that uses feeling as spices,
International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology 2009,
Athens, Greece, October, 2009

④ 展示発表 (国内展示61件、国際展示23件)

1. 児玉幸子:「ウニのかくれんぼ ダイナミックフルイド」展, 東京/科学技術館(2005)
2. 児玉幸子:「デジタルアートフェスティバル東京 2005」展, パナソニックセンター(2005)
3. 八谷和彦, 前田太郎, 安藤英由樹, カンカンゼ・ソルベウナム:サイココミュニケーター 実験, ガンダム展「GUNDAM ー来たるべき未来のためにー」, 2005年7月15日~2005年8月31日, サントリーミュージアム[天保山] 同, 2005年11月6日~2005年12月25日, 上野の森美術館[上野]
4. 稲見昌彦:Augmented Coliseum, DIGITAL ART FESTIVAL 東京 2005, パナソニックセンター, 2005年12月9日~13日
5. デバイスアート展(文化庁メディア芸術祭 歴代受賞者展、都立写真美術館)2006年2月24日~3月5日
岩田洋夫 ロボットタイル
八谷和彦 サイコ コミュニケーター システム/空を見るための望遠鏡
土佐信道 EDELWEISS ICONS/明和電機製品
クワクボリョウタ fluid/VideoBulb/BITMAN
6. 児玉幸子:「Electrical Fantasia」展, BankART 横浜(2006)
7. クワクボリョウタ:「SOURCE OF LIFE はじまりの水 - IAMAS in Yokohama」, 横浜 BankART STUDIO NYK(旧日本郵船倉庫)(2006)
8. 安藤英由樹, 渡邊淳司, 前田太郎:Saving Yourself!, dorkbot (ドークボット) - people doing strange things with electricity, 2006年3月8日(水), dorkbot TOKYO #000004 電気キチ GUYZ&GALZ@六本木スーパーデラックス
9. 土佐信道:明和電機 事業報告ショー 東京 新宿ルミネ THE よしもと 2006年3月19日
10. 土佐信道:明和電機 事業報告ショー 大坂 梅田花月 2006年3月26日
11. 児玉幸子 モルフォタワー/螺旋の渦土佐信道、EDELWEISS のデジタルアクセサリのモックアップを展示、予感研究所、日本科学未来館、2006/5/3-5/7
12. Hiroo Iwata, Hiroaki Yano and Hiroshi Tomioka, “Powered Shoes”, SIGGRAPH Emerging Technologies, 2006 (Boston, 30 July-3 August 2006)
13. Hideyuki Ando, Tomohiro Amemiya, Taro Maeda, Masashi Nakatani, Junji Watanabe “Embossed Touch Display: Illusory Elongation and Shrinking of Tactile Objects” Emerging technology, Boston Convention & Exhibition Center, Boston, U.S.A.. 2006 7/30-8/3 Siggraph 2006
14. Amemiya, T., Ando, H., & Maeda, T.: Perceptual Attraction Force: The Sixth Force. Proc. of the 33rd International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques (ACM SIGGRAPH 2006), Emerging Technologies, p.26 (2006). 2006 7/30-8/3 Siggraph 2006
15. Sachiko Kodama, MorphoTower/ Spiral Swirl, Accepted for SIGGRAPH2006 Art Gallery (Boston Convention & Exhibition Center), 2006 7/30-8/3.
16. Doris Bernert, Wolfgang Litzlbauer, Ines Stuppacher, Manuela Waldner, Markus Weilguny, Peter Brandl, Juergen Zauner, Michael Haller, Ary Setijadi Prihatmanto FAW, Johannes Kepler, Masahiro Tomita and Masahiko Inami, Neon Racer: Machination, Eurographics 2006, (Austria, Sep 4-8, 2006)

17. Hideyuki Ando, Masashi Nakatani, Junji Watanabe, Tomohiro Amemiya, Taro Maeda “Tactile Shape-Display Technique based on Active Touch, Proceedings of the eurohaptics international conference 2006 Telecom Paris, Paris, France. 2006 7/3-7/6 EuroHaptics 2006
18. 児玉幸子、Woman’s Perspective in New Media (Bitforms Gallery Seoul), 2006
19. 児玉幸子展(ギャラリー坂巻/東京)2006
20. 土佐信道、EDELWEISS の試作品を展示、ROOMS2006、代々木体育館、2006/9/12-9/14
21. 八谷和彦、ロボックルのテーブル展示、NTT インターコミュニケーション・センター、2006年12月15日(金)ー2007年3月11日(日)
22. 文化庁メディア芸術プラザ連載 MEDIA ART IN 5 MINUTES 「デバイスアート」2007 2/24-3/4
23. 安藤英由樹、吉田知史、前田太郎、渡邊淳司、第10回文化庁メディア芸術祭アート部門 審査委員会推薦作品「Save Yourself!!!」Hide Andrew: 2007 2/24-3/4
24. 渡邊淳司 安藤英由樹 前田太郎 舘暲、第10回文化庁メディア芸術祭 協賛展 先端技術ショーケース‘07 -未来のアート表現のために-「視覚の不思議のサイエンスをアートに Saccade-based Display」2007 2/24-3/4
25. 児玉幸子 「モルフォタワー」:「ユビキタス・メディア アジアからのパラダイム創生」展における招待展示(東京大学)、2007/07/13-2007/07/16
26. Hideyuki Ando(NTT), Junji Watanabe, Tomohiro Amemiya, Taro Maeda Siggraph 2007 (Demo) “Full-Scale Saccade-Based Display: Public/Private Image Presentation Based on Gaze-Contingent Visual Illusion” Emerging technology San Diego Convention Center, San Diego, U.S.A.. 2007 8/5-9
27. 安藤 英由樹(NTT), 吉田知史, 前田太郎, 渡邊淳司、 “-前庭刺激による平衡感覚移植体験-” 日本バーチャルリアリティ学会第12回大会、九州大学大橋キャンパス、2007 9/19-9/21
28. デバイスアート展 (2007年9月26~30日、日本科学未来館)
 岩田洋夫 ロボットタイル3D
 児玉幸子 「モルフォタワー」、中村潤、出田修・児玉幸子「IR ゴムボール:跳ね星」
 八谷和彦 人魚のバーテーブル
 土佐信道 ノックミュージックユニット
 クワクボリョウタ Pri/Pro
 安藤英由樹, 吉田知史, 前田太郎, 渡邊淳司 Save Yourself!!!
 稲見昌彦 Relative Motion Racing
29. 安藤 英由樹(NTT), 渡邊 淳司, 雨宮 智浩, 前田 太郎、 “目が動いたときだけ見ることができる情報提示装置”、インタラクティブ東京 2007、日本科学未来館、2007 9/29-9/30
30. 児玉幸子、日本の表現力展 (国立新美術館/東京) 2007
31. 児玉幸子、メッセージ 2007 展 (都城市立美術館/宮崎県) 2007
32. 児玉幸子、Electronic Alive IV (Scarfone Gallery /Florida)2007
33. 土佐信道、ノック!ミュージックプログラムのインスタレーション展示, 自由体験, 自動演奏.、ノック!ミュージックの世界展、ギャラリール・ベイン、2008/1/8-1/20
34. 土佐信道、ノック音楽ワークショップで制作した作品や関連する楽器の展示.、JAPAN! CULTURE + HYPERCULTURE、ケネディセンター(ワシントン DC)、2008/2/13-2/16
35. 土佐信道、ノック!ミュージックプログラムのインスタレーション展示, 自由体験, 自動演奏.、ノック!ミュージックの世界展、オリエンタルデザインギャラリー、2008/2/29-4/9
36. 出田修(電気通信大学), 中村潤(電気通信大学), 芝崎郁(電気通信大学),

- 児玉幸子（電気通信大学），小池英樹（電気通信大学）：赤外およびフルカラー LED と加速度センサを内蔵したスポーツ用ゴムボール「跳ね星」の開発，インタラク ション 2008, 学術総合センター, 2008 年 3 月 3 日.
37. Osamu Izuta（電気通信大学），Jun Nakamura, Toshiki Sato, Sachiko Kodama, Hideki Koike, Kentaro Fukuchi, Kaoru Shibasaki, Haruko Mamiya, Bouncing Star, demonstration, Laval Virtual 2008 , France, Apr/9-Apr/13/2008.
 38. Osamu Izuta（電気通信大学），Jun Nakamura（電気通信大学），Toshiki Sato（電 気通信大学），Sachiko Kodama（電気通信大学），Hideki Koike（電気通信大学）， Kentaro Fukuchi（電気通信大学），Kaoru Shibasaki（電気通信大学），Haruko Mamiya （電気通信大学），Digital Sports Using "Bouncing Star" Rubber Ball Comprising IR and Full-Color LEDs and Acceleration Sensor, New Tech Demo, SIGGRAPH 2008, USA, Aug/11-15/2008.
 39. 児玉幸子 「モルフォタワー：二つの立てる渦」：「日本メディア芸術 2007 上海展」における招待展示（上海都市彫刻芸術センター）2007/08/19-2007/08/26
 40. Sachiko Kodama, Yasushi Miyajima "Morpho Tower: Two Standing Spirals" , WIRED NextFest(Los Angeles Convention Center) 2007/09/13-2007/09/16
 41. 児玉幸子 「モルフォタワー」：「文学の触覚」展における招待展示（東京都 写真美術館）2007/12/15-2008/02/17
 42. 土佐信道 ノック！ミュージックの世界展 ギャラリー ル・ベイン 2008/1/8-1/20
 43. 土佐信道 JAPAN! CULTURE+HYPERCULTURE ジョン・F・ケネディーセンタ 2008/2/13-2/16
 44. 土佐信道 ノック！ミュージックの世界展 オリエンタルデザインギャラリー 2008/2/29-4/9
 45. Bouncing Star, Osamu Izuta, Jun Nakamura, Toshiki Sato, Sachiko Kodama, Hideki Koike, Kentaro Fukuchi, Kaoru Shibasaki, Haruko Mamiya, demonstration, Laval Virtual 2008 (4月9日～13日, France)
 46. 土佐信道、ノックミュージック・ユニットの展示, 実演.、表現する研究者たち、日本 科学未来館、2008/4/24-8/31
 47. Digital Sports Using "Bouncing Star" Rubber Ball Comprising IR and Full-Color LEDs and Acceleration Sensor, Osamu Izuta, Jun Nakamura, Toshiki Sato, Sachiko Kodama, Hideki Koike, Kentaro Fukuchi, Kaoru Shibasaki, Haruko Mamiya, New Tech Demo, SIGGRAPH 2008 (8月11日～15日, USA)
 48. Jakob Leitner, Peter Brandl, Thomas Seifried, Michael Haller, Kyungdahm Yun, Woontack Woo, Maki Sugimoto, Masahiko Inam, IncreTable, bridging the gap between real and virtual worlds, ACM SIGGRAPH 2008 new tech demos table of contents, Los Angeles, California, No. 19 ,2008
 49. Sayaka Ooshima, Yuki Hashimoto, Hiroyuki Kajimoto, Yasushi Fukuzawa, Hideyuki Ando, Junji Watanabe, "/ed", New Tech demos, SIGGRAPH2008, Los Angeles, August 11-15, 2008.
 50. Junji Watanabe, Eisuke Kusachi, Hideyuki Ando, "Touch the Invisibles", 3rd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts (DIMEA 2008), Digital Art Works and Entertainment Demos, pp528-529, Athens, September 10-12, 2008.
 51. 安藤英由樹, 渡邊淳司、眼を動かすと見えてくる世界、日本科学未来館 3 階 常設展示場内 メディアラボ、2008.8.22
 52. 八谷和彦、フェザードフレンド、予感研究所2、日本科学未来館、2008.7.26-30
 53. 八谷和彦、ロボックルのテーブル、フェザードフレンド(バンドゥン)、人魚の窓(ジ ョグジャカルタ)、「KITA!!:Japanese Artists Meet Indonesia」、2008 年日インドネシア

- 友好年記念事業(主催:国際交流基金) 2008年4月19日-5月18日
54. 岩田洋夫:Feel Your Brain, 予感研究所2、日本科学未来館、2008.7.26-30
 55. 八谷和彦、魔法かもしれない。(メディアラボ第2期展示、コロボックルのテーブル、人魚の窓、フェザードフレンド)、2008年9月6日~2009年1月6日、日本科学未来館
 56. 岩田洋夫(筑波大学), 博士の異常な創作, 日本科学未来館, 2009.1.21-5.11
 57. 土佐信道、ノックミュージック・ユニット, ノックミュージック・インスツルメンツの展示、明和電機ナンセンス=マシーンズ展 2009、高知県立美術館、2009/4/11-5/10
 58. Hiroo Iwata(筑波大学), Robottile, TOKYO FIBER '09 SENSEWARE, Milano Triennale, 2009.4.22-27
 59. Hiroo Iwata(筑波大学), MediaVehicle, Ars Electronica, リンツ、2009.8.-2010.2
 60. 土佐信道、ノック・ミュージックユニットの展示, 実演、DEVICE ART、Ars Electronica Center(オーストリア)、2009/9/3-2010/2/28
 61. Masahiko Inami(慶応大学), Surrounding of Firefly, Ars Electronica, リンツ、2009.8.-2010.2
 62. Tomofumi Yoshida (電気通信大学), Kyoko Kasuya (電気通信大学), Sachiko Kodama (電気通信大学), Techno-Shugei (電気通信大学) Club: Electronic-Fabric Crafts Based on the Concept of Device Arts, 13th International Symposium on Wearable Computers, Ars Electronica Center (Linz), Sep/6/2009.
 63. 土佐信道、関連するガジェット・トイの展示、Japan Media Arts Festival in Vienna OTO、Museums Quartier Wien(オーストリア)、2009/9/12-9/20
 64. 岩田洋夫(筑波大学), Robottile, TOKYO FIBER '09 SENSEWARE, 21_21 DESIGN SIGHT, 2009.9.18-27
 65. Hiroo Iwata (筑波大学), Food Simulator, Device_art 2009-2010, Zagreb, 2009.10.20-27
 66. 土佐信道、関連するガジェット・トイの展示、device_art 3.009、Gallery Nano(クアアチア)、2009/10/20-10/27
 67. Hiroaki Yano (筑波大学), Yuichi Miyamoto and Hiroo Iwata: Touch the Untouchable, Emerging Technology, SIGGRAPH ASIA 2009, パシフィコ横浜, 2009.12.17-19
 68. 岩田洋夫(筑波大学), メディアビークルおよびフローティングアイ, サイバーアーツジャパン- アルスエレクトロニカの30年, 東京都現代美術館, 2010.2.2-2010.3.22
 69. 土佐信道、ノックミュージック・インスツルメンツの展示、サイバーアーツジャパン アルスエレクトロニカの30年、東京都現代美術館、2010/2/2-3/22
 70. 岩田洋夫(筑波大学), デバイスアートツールキット, 先端テクノロジーショーケース '10, 国立新美術館, 2010.2.3-2010.2.14
 71. Hiroo Iwata(筑波大学), Food Simulator, GagedOK, UCLA, 2010.2.18-24
 72. 土佐信道、関連するガジェット・トイの展展示、GADGET OK!, UCLA(アメリカ)、2010/2/18-2/24
 73. 稲見昌彦(慶応大学), ジキルとハイドのインタフェース, 日本科学未来館, 2010.3.17-6.14
 74. 安藤 英由樹(大阪大学), "Touch the Small World", 予感研研究所3, 日本科学未来館, 2010.05.01 - 2010.05.05
 75. Junji Watanabe(NTT), Tetsutoshi Tabata, Hideyuki Ando(大阪大学) "blink to see _", The 1st DIGIFESTA:Gwaju,Korea, <http://www.digifesta.com/> 2010.04.10 - 2010.06.10
 76. 土佐信道、ノック!ミュージックに関連するデバイスからガジェット・トイまで体系的に展示、ノック!ミュージック ー打楽器からコンピューターに至る4つの進化論ー、日本科学未来館、2010/6/30-10/11
 77. 安藤英由樹(大阪大学), 渡邊淳司, 佐藤雅彦, 「心音移入」, 佐藤雅彦ディレクショ

- ン, “これも自分と認めざるをえない”展, 21_21 DESIGN SIGHT, 7/16~11/3,2010
78. 矢野博明(筑波大学)、青木健将(筑波大学)、岩田洋夫(筑波大学)、Touch the Untouchable、インタラクティブ東京 2010、日本科学未来館、2010.8.24025
79. 安藤英由樹(大阪大学)、草地英介、渡邊淳司, ”Parallel Lives”,文化庁メディア芸術祭 京都展,9月2日-12日,2010.
80. Hideyuki Ando(大阪大学), Tomofumi Yoshida, Junji Watanabe, “Save Yourself!!!”, GOGBOT 2010 Festival, Enschede, Nederland, 9-12 September,2010
81. 児玉幸子、「モルフォタワー」展示、Acura ZDX launch party、Chelsea Art Museum、2010/4/8
82. 児玉幸子、「モルフォタワー」と映像展示、Art Chicago 2010、The Merchandise Mart、2010/4/30-5/3
83. 児玉幸子、「モルフォタワー」と映像展示、「ようこそ魔法の美術館」展、大分市美術館、2010/7/16-8/31
84. クワクボリョウタ(アーティスト)、草原真知子(早稲田大)、デモ発表「ニコダマ: 「見立て」の文化を生かしたデバイス アートとその商品化」 EC2010、京都工芸繊維大学、2010年10月22日

(4)知財出願

① 国内出願 (3件)

1. “風を情報媒体とした入出力装置、風を情報媒体とした入出力装置を用いた情報伝達システム”、発明者:井田信也、澤田枝里香、淡路達人、杉本麻樹、稲見昌彦、滝沢節夫、出願人:電気通信大学、帝人ネステックス株式会社、出願日:2007/4/25、出願番号:2007-115922
2. ボール及びエンターテインメントシステム、発明者 児玉幸子、出田修、小池英樹、出願人 国立大学法人電気通信大学、平成20年10月27日、特願2008-275984
3. 情動制御装置、発明者 安藤英由樹、渡邊淳司、佐藤雅彦、出願人 独立行政法人科学技術振興機構、平成22年7月15日、特願2010-160488

② 海外出願 (2件)

1. 発明の名称:“糸張力を用いた歩行感覚呈示装置”、発明者:岩田 洋夫、出願人:筑波大学、出願日:2007/7/26、出願番号:PCT/JP2007/064712
2. TITLE: Sports ball comprising IR and full-color LEDs and acceleration sensor
発明者:Osamu Izuta, Sachiko Kodama, Hideki Koike

③その他の知的財産権

(5)受賞・報道等

①受賞

1. 平成18年度(第10回)文化庁メディア芸術祭 審査委員会推薦作品 選出 Hide Andrew:安藤 英由樹, 吉田 知史, 前田 太郎, 渡邊 淳司“Save Yourself!!!”
2. Tomohiro Amemiya, Hideyuki Ando, Taro Maeda, “Buru-Navi”, Laval, France, 2007.Grand Prix du Jury, Trophees Laval Virtual (Laval Virtual Award “Grand Prix” Award) (April 20th, 2007) Interfaces de realite virtuelle, Trophees Laval Virtual
3. Hideyuki Ando, Tomofumi Yoshida, Junji Watanabe “Save Yourself!!!” @ Ars Electronica Center Ars Electronica 2007 Goodbye Privacy, pp. 424-425, 2007.
4. 出田 修, 中村 潤, 芝崎 郁, 児玉 幸子, 小池 英樹, 赤外およびフルカラーLED

と加速度センサを内蔵したスポーツ用ゴムボール「跳ね星」の開発、Adrian 賞 インタラクシオン 2008@学術総合センター、2008年3月3日

5. 児玉幸子, 宮島靖: 日本バーチャルリアリティ学会第10回論文賞、音楽に同期する磁性流体彫刻、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、vol.12、no.3、pp.247-258
6. 加須屋 恭子, 吉田知史, 児玉幸子 :「テクノ手芸」: 電子デバイスを優しく手芸作品に 融合させる新しい手芸のコンセプト, エンターテインメントコンピューティング 2009, 東京大学本郷キャンパス工学部2号館, 2009年9月17日(芸術科学会 EC2009 審査員特別賞受賞)
7. かすやきょうこ, よしだともふみ, テクノ手芸部, 街と暮らしのハイブリッドデザインコンテスト2009, 優秀賞受賞(2009年3月6日, パナソニックセンター東京)

②マスコミ(新聞・TV等)報道

1. 文化庁メディア芸術祭において行った、「デバイスアート展」、「デバイスアートシンポジウム」は、下記の web ニュースで紹介された。
Cinema Topics Online 2006/1/24
Anime Fan - Nifty Animation Online 2006/1/24
ファミ通.com 2006/1/19
2. 「ゲームの未来」週刊ファミ通 7/14 増刊号, エンターブレイン, No.917, p.70, 2006
3. "Gadgets get the feel of the tactile world", NewScientist, No. 2560, July 15, 2006.
4. 「携帯が押したり引いたり道案内、新装置を試作 NTT研」asahi.com, July 25, 2006.
5. 「ケータイ手を引き道案内!? 重りブルブル、錯覚利用」朝日新聞, 2006年7月25日夕刊3面, 2006.
6. "Sensory illusions dazzle at graphics conference" NewScientist.com, August 2, 2006.
7. "Holding hands" textually.org, August 3, 2006.
8. "SIGGRAPH 2006 - 「EMERGING TECHNOLOGIES」展示セクションをレポート (2)(5) よくわからないけど引っ張られちゃうモジュール"MYCOM, August 10, 2006.
9. 「引っ張るインタフェース NTT がケータイ向けに」日経エレクトロニクス, 2006年8月28日号, 日経 BP, No. 933, pp. 32--33, 2006.
10. 「21 世紀の ID - インダストリアルデザインからインタラクシオンデザインへ」(Perceptual Attraction Force)AXIS, Vol. 123, p. 62, Sep. 1, 2006.
11. 「SIGGRAPH2006 ハイライト」(Perceptual Attraction Force) CG WORLD, Vol. 98, 2006年10月号, p. 36, 2006.
12. "先端技術探偵団がゆく 第10回「脳を震わせる指先の案内人」-ぶるなび: 知覚の非線形性を利用した力覚インタフェース"新建築, 2006年10月号, pp. 200-201, 2006.
13. "NTT Brings "Lead-Me" Interface to Mobile Phone", Nikkei Electronics Asia, Nov. 2006.
14. NHK BS2 デジタルスタジアム Digital Art Festival 東京 2006 2006年12月1日
15. NHK 総合 ニュース845 Digital Art Festival 東京 2006 2006年12月1日
16. "ブルっとナビゲーション", ワールドビジネスサテライト(WBS), トレンドたまご, テレビ東京, 2007年2月1日放送.
17. "【NTT R&D フォーラム】携帯電話が手を引いて道案内, 錯覚を利用した技術「ぶるなび」", 日経 BP, IPro, Feb. 8, 2007.
18. "将来は GPS 携帯電話がユーザーの手を“引っ張って”道案内!?", INTERNET Watch, impress, Feb. 9, 2007. ケータイ Watch, impress, Feb. 9, 2007.
19. 「NTT R&D フォーラム2007」電経新聞, 2007年2月19日6面, 2007.
20. 岩田洋夫 NHK スタジオパークからこんにちは (2007年9月26日、デバイスアートおよび、日本科学未来館におけるデバイスアート展の紹介)

21. 児玉幸子 TOKYO MX テレビ「ガリレオチャンネル」 「磁性流体アート～児玉幸子・科学と芸術の出会い～」2008年2月24日(日)
22. 前田太郎, 安藤英由樹, 渡邊淳司, 杉本麻樹、日本テレビ「世界一受けたい授業」2008.3.9 放送
23. 児玉幸子:脈動する磁性流体アート, 日経サイエンス3月号, 表紙およびpp.30-41, 2007.
24. 前田太郎, 安藤英由樹, 渡邊淳司, 杉本麻樹, "Bear's Beer", DAT, Singapore Science Center, Singapore, Dec. 2007.
25. 前田太郎, 安藤英由樹, 渡邊淳司, 杉本麻樹, "Come Over Here, or Catch You!", Laval Virtual ReVolution, Laval, France, April 2007.
26. 前田太郎 「【NTT コレクション 2007】揺れてる感覚作ります・平衡感覚の先端技術紹介」 2007.10.25 産経新聞・読売新聞(近畿経済面)に掲載
27. 美術手帳 (Vol.60, No.905)「現代アート辞典」特集において「デバイスアート」がキーワードとして紹介される。
28. 児玉幸子、雑誌『群像』の表紙掲載、モルフォタワー、 2008年1月号
29. 児玉幸子、Scat Line 表紙掲載(3回)、モルフォタワー、 2007年4月号、2007年7月号、2007年10月号
30. 児玉幸子、Wired 掲載、モルフォタワー、2007年9月14日から16日
31. 児玉幸子、文化庁月報、「メディア芸術祭上海展に参加して」平成20年2月号
32. 児玉幸子、国内の建築雑誌『a+u』2006年5月号, 特集:「建築の実践----コーネル大学と建築教育」に作品写真2枚掲載
33. 児玉幸子、米国のデザイン専門誌『Surface』2006年4月号にインタビュー記事が掲載
34. 稲見昌彦、Display-Based Computing 2008/7/17 ワールドビジネスサテライト, <http://www.tv-tokyo.co.jp/wbs/toretama/080717.html>
35. 八谷和彦、NHK BS-2 の番組「デジスタ」内で紹介、など。(コロボックルのテーブル)
36. デバイスアート・ギャラリー第一期展覧会「表現する研究者たち」の紹介、朝日新聞、2008年4月30日 夕刊
37. 岩田洋夫、日本経済新聞、2008年7月19日朝刊、Feel Your Brain
38. 岩田洋夫、日経産業新聞、2008年7月22日、Feel Your Brain
39. 岩田洋夫 テレビ東京 ワールドビジネスサテライト 2008年7月29日 Feel Your Brain
40. 稲見昌彦、Display-Based Computing、日刊工業新聞、2008.9.16
41. 稲見昌彦、超能力お見せします、NHK 爆笑問題のニッポンの教養 2008.10.21
42. 岩田洋夫、朝日新聞、Feel Your Brain、2008年11月8日
43. 稲見昌彦、ヒューマンインタフェース、BS Japan 世の中進歩堂、2008.12.07
44. 稲見昌彦、「高校生新聞」トキメキ科学 映像を重ね合わせ「透視」を実現 透明人間になれる 5/10 発行(2009年5月号)10面
45. 稲見昌彦、コアテック「BRIDGE」(2009年4/20発行)5月号 46. 稲見昌彦、週刊ヤングジャンプ(2009年6/4発売)No.27(6/18号)ゼットマン・ザ・サイエンス
47. フジテレビ「全国一斉!日本人テスト」2009年6月25日放送, 児玉幸子「モルフォタワー」が紹介される。
48. 稲見昌彦、「とびだせ!空想科学 アニメの世界を大実験 SP」フジテレビ 2009年7/5 16:05-17:20 放映
49. 稲見昌彦、「えいごルーキーGABBY」NHK 教育テレビ #7 Can you see me? 2009年7/7、10、14、17 10:45-11:00 放映
50. 稲見昌彦、日本経済新聞 日曜版サンデーサイエンス“透明人間”姿を見せた2009年7/19 13面掲載

51. 稲見昌彦、慶應広報誌「慶應 SPIRIT」[コンピュータをもっと快適に]※慶應卒業生対象(年1回、約30万部2009年)8月発行(第5号)
52. 稲見昌彦、月刊「子供の科学」誠文堂新光社、【熱狂科学研究所】コラム
53. 稲見昌彦、代ゼミジャーナル「夢かなえる学問 vol.5」2009年10/10発行(10月号)
 54. 関西テレビ、BSフジ「ヨーロッパ“最先端アート”への旅～知花くらら デジタルに触れたっ!～」, 2009年11月7日放送, 関西テレビ(9:55-11:20)BSフジ(12:00-13:25))で作品が紹介される。
55. 児玉幸子、David J. Schmidt, Morho Tower – The Magnetic Art of Sachiko Kodama, Daily Book of Art:365 Readings that Teach, Inspire & Entertain, Walter Foster Publishing, Inc., p.315, 2009.
56. 児玉幸子、Edward A. Shanken, Art and Electronic Media, pp.21-22, Phaidon, 2009.
57. 稲見昌彦、サンドビック「メタルワーキングワールド」、子供の頃の夢を現実にする男、2009年第3号
58. 稲見昌彦、「最先端お助けバラエティー 電腦タカトシ研究所」日本テレビ 2009年12/29 23:19～0:19 放映
59. フジテレビ「ホルスの好奇心」2010年2月1日放送, 児玉幸子「モルフォタワー」が紹介される。
60. 稲見昌彦、森山和道の「ヒトと機械の境界面」「光学迷彩」の稲見昌彦氏が描き出す「ジキルとハイドのインタフェース」
http://pc.watch.impress.co.jp/docs/column/kyokai/20100323_355828.html
61. 児玉幸子、TBS テレビ「夢の扉」(2010年5月23日 18:30～)において「跳ね星」が紹介される。
62. 日経流通新聞、最終面、2010年7月12日(月曜日)「クールで温かみ、脱力系テクノ手芸」テクノ手芸部(かすやきょうこ、よしだともふみ)の活動が写真入りで紹介される。
63. 岩田洋夫、テレビ朝日「さきつちよ」にメディアビークルが紹介される。(2010年5月26日)
64. 岩田洋夫、TBS「革命 X テレビ」にメディアビークルが紹介される。(2010年10月10日)

③その他

書籍収録：

1. 児玉幸子：Blaine Brownell 編集『トランスマテリアルー生活環境を変革する素材カタログ』（プリンストンアーキテクチャプレス），磁性流体アートの研究が収録
2. S. Kodama “Protrude, Flow: Magnetic Fluid Art,” Blaine Brownell, Ed., *Transmaterial – A Catalog of Materials that Redefine Our Physical Environment*, (Princeton Architectural Press, 2006), p71.
3. Sachiko Kodama – Protrude, Flow, Breathing Chaos, Sculpture Garden, Máquinas & Almas, Arte digital y nuevos medios, exhibition catalogue(June/26–Oct/13/2008, Museo Naional Centro de Arte Reina Sofia),pp.170–181, 2008
4. Sachiko Kodama – Protrude, Flow, Breathing Chaos, Sculpture Garden, Machines and Souls, digital art and new media, exhibition catalogue(June/26–Oct/13/2008, Museo Naional Centro de Arte Reina Sofia),pp.170–181, 2008 (English Version)

学会以外の講演会：

1. 草原真知子、2008年9月17日 講演 ヘルシンキ大学アジア・アフリカ学部 “From Karakuri to Virtual Characters: HIstorical Aspect on

(6)成果展開事例

①実用化に向けての展開

- デバイスアート・ツールキットの製品化
社会還元促進支援に採択され、製品化プロトタイプを開発した。ライブラリ・プログラムを研究室HP(URL; <http://intron.kz.tsukuba.ac.jp/DATK/index.html>)にて公開中。
製品化プロトタイプは、IVRC(International cojegiante Virtual Reality Contest)の参加チームに貸し出し、ライブラリ・プログラムが稼働することを確認した。
以上の成果を踏まえ、アークデバイスより本ツールキットの製品化を行い、当該企業のHP(URL; <http://www.arcdevice.com/products/DATK/DATK.html>)にて公開した。
- 「ニコダマ」の製品化
機能モジュールの技術を活用したクワクボリョウタの作品「ニコダマ」は、(株)キューブより製品化された。



②社会還元的な展開活動

- 日本科学未来館3階「メディアラボ」において、2008年4月から「デバイスアート・ギャラリー」を常設展示。年間来場者は91万人。
トークイベント「展示の前で研究者に会おう」やワークショップを多数開催し、理解増進に貢献している。
- デバイスアートシンポジウムの記録と、作家インタビュー映像のアーカイブを、ポータルページにまとめ、インターネット(URL; http://intron.kz.tsukuba.ac.jp/vrlab_web/index.php)で公開し、一般に情報提供している。

§ 6 研究期間中の主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2005.12.17	講演会「幻影のテクノロジー」	早稲田大学 小野記念講堂	250名	幻影のテクノロジーについての講演およびパフォーマンス
2006.3.2	デバイスアートシンポジウム - テクノガジェットはアートになるか？	東京都写真美術館 1F ホール	220名	チームメンバー5名に、モリワキヒロユキ氏を加え、討論およびステージでのデモ
2006.2.24 -2006.3.5	デバイスアート展	東京都写真美術館地下 1F 映像展示室	17,389名	メディア芸術祭においてデバイスアートの展示および実演
2006.5.3-5. 7	デバイスアート in 予感研究所	日本科学未来館		
2006.5.7	デバイスアートシンポジウム	みらい CAN ホール		
2006.6.21	デバイスアートシンポジウム	秋葉原クロスフィール ド UDX 6F カンファレンス・ルーム	30	
2006.10.31	ワークショップ	Nanyang University , Singapore		草原真知子
2006.12.11	メディアアートの歴史と現在：遊び、科学、テクノロジー	早稲田大学 文学部 36 号館 382 教室		Mark Argo 氏による講演
2006.12.18	メディアアートの歴史と現在：遊び、科学、テクノロジー	早稲田大学 文学部 36 号館 2F 演 劇映像実習 室		坂根巖夫氏、Erkki Huhtamo 氏による講演
2006.12.20	メディアアートの歴史と現在：遊び、科学、テクノロジー	早稲田大学 文学部 (戸 山キャンパ ス) 36 号館 382 教室		Erkki Huhtamo 氏による講演
2007.2.7	ワークショップ	UCLA Dept. Design Media Arts	20	草原真知子

2007. 2. 23-24	ワークショップ	都城市立美術館	40	児玉幸子「突き出す、流れる、溶ける、お星さま!？」
2007.5.18	デバイスアート CREST シンポジウム	秋葉原UD X4階 アキバ3Dシアター	100名	デバイスアートプロジェクトの進捗状況発表
2007.6.5-7	第3回デジタルコンテンツシンポジウム キットになった電子技術で『あなたもメテ』アーティスト作家に-Pri/Pro-	科学技術館	カウントせず	
2007.6.30-7.1	ワークショップコレクション 2007	慶応義塾大学三田キャンパス	カウントせず	こどもを対象とした pri/pro の展示と説明。来場者のなかで特に興味のある人には個別に組み立てて遊んでもらった。
2007.7.14	BSI10 周年シリーズトーク“脳も知らない未来へ!”セッション 2「脳と想像力～意識とテクノロジーの共生」	日本科学未来館	?	理化学研究所脳科学総合研究センター主催。CREST 研究成果について発表した。
2007.7.15,7.29,8.19 全3回	こどもおもちゃ研究所①～③	岡山市デジタルミュージアム	16組32名	おかしな発想法から、おもしろいおもちゃを作るワークショップ
2007.7.28	ノック音楽ワークショップ	岡山市デジタルミュージアム	24名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2007. 8.27	“East meets West: On Japanese Popular Culture”	タンペレ市立アートスクール(小学校)、タンペレ(フィンランド)	250名(教員及び児童全員)	講演と質疑応答(日本のポップカルチャーとメディアアートについて。土佐、八谷両氏の作品を紹介)
2007.8.30	“Device Art”	UIAH (国立アート&デザイン大学)、ヘルシンキ(フィンランド)	20名(大学院生及び教員)	講義とディスカッション
2007.8.31	“Device Art”	ノキア社、ヘルシンキ(フィンランド)	6名(ユーザインタフェース関連のデザ	デバイスアートのレクチャーと意見交換

			イナーと研究者)	
2007.9.29-30	ノックミュージック・ワークショップ by 明和電機	日本科学未来館	48名	ノックミュージックデバイスを用いた作品作り
2007.9.30	デバイスアート・シンポジウム「メディアアートを商品化すること」と	日本科学未来館	50名	CRESTチームメンバーによるパネル
2008.1.12	ノック音楽ワークショップ	ギャラリーール・ベイン	12名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008.1.30	"Device Art: A New Approach to Media Art from a Japanese Perspective"	Rhode Island School of Design, プロヴィデンス(アメリカ)	10名(大学院生と教員)	スペシャル・レクチャー・シリーズの一環としてデバイスアートについて講演、ディスカッション。
2008.2.6	"Device Art: A New Approach to Media Art from a Japanese Perspective"	USC Interactive Media Devision、ロサンゼルス(アメリカ)	25名(大学院生、教員、一般参加者)	デバイスアートのレクチャーと意見交換
2008.2.14,15	JAPAN! CULTURE+HYPERCULTURE ワークショップ	ジョン・F・ケネディーセンター	16名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008.5.17 午前	おもしろスイッチを作ろう!!	日本科学未来館 サイエンスライブラリ	11名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008.5.17 午後	同上	同上	12名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008.6.21 午前	自動演奏で打楽器を演奏しよう!	同上	12名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008.6.21 午後	同上	同上	11名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ

2008. 7. 12 午前	パソコンで打楽器を演奏しよう！	同上	9 名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008. 7. 12 午後	同上	同上	11 名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008. 8. 31	コンピューターでダンボールを演奏しよう！	日本科学未来館 サイエンスライブラリ	12 名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2008. 9. 17	SIGGRAPH2008 報告&インタラクション特別セミナー	電気通信大学情報システム学研究科棟 大会議室		SIGGRAPH2008 での発表報告セミナー
2008. 10. 12-13	ワークショップコレクション 2008	慶應義塾大学 三田キャンパス 南校舎および第一校舎		こどもたちを対象に フルカラーLED のイルミネーションを pri/pro を使用して制作体験する
2009. 4. 12	ノック音楽ワークショップ	高知県立美術館	12 名	ノックミュージック・デバイスを用いた音楽ワークショップ
2009.9.3-	DEVICE ART Symposium	Brucknerhaus (オーストリア)	40 名	日本のデバイス・アートに関するシンポジウム
2009.10.22	ConTEX シンポジウム 『デバイス自体がコンテンツになる「デバイスアート」』	日本科学未来館		デバイス・アート作品を通じた新たなコンテンツのあり方について紹介
2009.10.27	discussion round about Device Art	Conference hall (クロアチア)		日本とクロアチアのデバイス・アートに関するシンポジウム
2010.2.19	GADGET OK! Symposium	UCLA(アメリカ)		日本のデバイスアートに関するシンポジウム
2010.7.21	Cyber Arts Tsukuba シンポジウム「つくば系アーティストとは何か？」	日本科学未来館	30 名	メディアアーティストの多くが筑波大出身であることから、「つくば系アーティスト」の特質を探るシンポジウム

§ 7 結び

1. 成果の自己評価

本プロジェクトの成果を総括すると、当初計画で設定した2つの目標に対して以下のよう
に達成したと考えている。

1. デバイスアートにおける技術体系

本プロジェクトにおいて創られてきたデバイスアート作品の構成を分析し、帰納的に体系
化を試みると、以下の3つのカテゴリに整理することが可能である。

(1) センサ+感覚ディスプレイ

センサが人の行動を計測し、人の感覚器官に合成的な情報を提示する構成は、インタラ
クティブアートの典型である。ここで用いられるセンサと感覚ディスプレイの技術は、
VRにおける入出力インタフェースと同じである。岩田はすでにVRにおける入出力
インタフェースの体系化を、「バーチャルリアリティ学」(工業調査会)において行っ
ている。

このカテゴリに属す作品は、ロボットタイル、メディアビークル、”Touch the
Invisibles”、”Shaking the World”などである。

(2) 人の行為が物理現象を生起

人の行動をセンサが検出するのではなく、人がデバイスに与えた行為が、直接ある物理
現象を生起させるという手法がある。八谷の作品「コロボックルのテーブル」では、偏光
フィルタがガラス製のコースターに貼ってあり、テーブルにはめ込まれた液晶ディスプレ
イの上に置くと、コースターがあるところだけ、小人が踊っている様子が見える。偏光効
果を引き出すのは、コースターをテーブルの上に置く行為である。

また、稲見の作品「ストップモーション・ゴーグル」は液晶シャッター眼鏡を用いて、
肉眼では見えなくらい早く動くものを、静止したように見せる。この作品の面白さは、
この液眼鏡で、実世界の動きの中で何を見つけるかにある。

(3) 動力源+効果器

このカテゴリに分類されるものは、デバイスの挙動そのものが作品の本質である。土佐
の「ツクバシリーズ」では、AC100Vで駆動されるソレノイドが共通の動力源である。
ソレノイドに何をたたかせるか(これが効果器である)に応じて、実に多彩なナンセンス
マシーンが創作されている。ソレノイドがたたく効果器は、面白い音を出すので、それ
を用いたライブパフォーマンスが明和電機の中心的な表現になっている。また、児玉幸の作
品「モルフォタワー」では、磁性流体が効果器となっている。動力源である磁界発生装置
の作用によって、これが動く彫刻に変身する。

2. デバイスアートにおける方法論

本研究で得られた知見に基づいて、方法論を総括すると以下の2つの観点で整理するこ
とが可能である。

[方法論1]

デバイスアートの制作プロセスは、ボムアップに試行錯誤でモノ作りを行う過程が不可
欠となる。その場合、いかに早く試作ができるかが、試行錯誤の効率を決定付ける。こ
こで必要になるのが、制作に必要な要素技術がモジュール化されていることである。本研
究ではこの課題に対して、技術体系に則った機能モジュールを整備し、ツールキットと
して提供することで回答を出した。特に、クワクボの開発したPri/proはワークショップ
において小学生が作品制作ができることを実証した。

[方法論2]

デバイスアートの方法論において、もう一つ重要な観点が「見立て」である。日本の伝

統文化において見立ては極めて重要な役割を果たしており、何でもない物に別の意味が加わることによって、高度な芸術に昇華する。その代表的な例は枯山水の庭に見ることができる。岩や砂利に見立てが入ることによって、世界中の人が美しいと感じる庭が出来上がっている。また、素朴な茶碗に利休の見立てが入ることによって、茶の湯が芸術になった。同様のことをデバイスアートに見出すことができる。例えば、クワクボの作品「ニコダマ」は、近づけると瞬きを始める目玉状の物体がその作品本体であるが、それを取り付けるとバケツや梯子などの無機質なものが人格をもつように見えてくる

この見立ては、作家が意味づけを行うものであり、作家の情念や人間性がその源になっている。しかし、デバイスアートには、それとは異なる種類の見立てがありうる。それはモノを作った人とは別の人が、そのモノに別の意味（作品性）を見出すことである。例えば、岩田の作品「ロボットタイル」は、元来は歩行感覚呈示装置の理想を追求する過程で試作された技術実証プロトタイプであった。それを展示した時に、多くのアート系の人々が感銘を受けたのは、体験者を迎えに行くタイルの動きが、けなげに見えるからであった。このように、オープンなコミュニケーションを惹起させることが、デバイスアートにおける重要なポイントであるといえる。

2. 今後の研究の展開

本プロジェクトは、事業終了後もデバイスアートの普及に向けて持続的な活動を行う予定である。具体的には以下の3つを行う。

- デバイスアート・ギャラリー
未来館3階の一角に、デバイスアート収蔵作品の常設展示スペースを確保。デバイスアートの存在証明としての物的証拠に。
- ツールキット群
国民に広く普及させるための基盤技術
(デバイスアート・ツールキット、pri/pro、ノック!ミュージック・ユニット)
- デバイスアート・ポータル
デバイスアートにおける知の積み上げ

3. 研究代表者としてのプロジェクト運営について

本プロジェクトは技術と芸術にまたがる横断的な素養を持つ共同研究者を厳選しており、前述の3つの研究項目を、工学をバックグラウンドにもつ者と、芸術をバックグラウンドにもつ者が混在する形で担当するように、プロジェクトフォーメーションを行っている。チームメンバーには我が国を代表するメディアアーティストが多数入っており、彼らが実働していることは特筆すべきことである。各共同研究者は、研究代表者が強力なリーダーシップのもとに直接管理し、プロジェクトの一元的な運営を行っている。

また、限られた予算を有効に使う、日本科学未来館で常設展示を実現した。

研究項目とチームメンバー

