

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」
平成 16 年度採択研究代表者

廣瀬 通孝

東京大学大学院情報理工学系研究科・教授

デジタルパブリックアートを創出する技術

1. 研究実施の概要

パブリックアートとは、一般には公共空間におかれた彫刻や抽象オブジェのような静的な物理的実体を持つ作品のことをさす。本研究の目的は、屋内の限定された空間内で鑑賞されることが多かったメディアアートを、パブリックアートの分野へと拡張し、新しいジャンルの拡張を図ると同時に、関連する技術開発を行なおうというものである。これによって、鑑賞者の自由度や天気や時間による環境の変化などがもたらす体験の多様性が作品にいつそうの魅力を与えることができると考えられる。

本プロジェクトでは、パブリックアート作品を構成する3つの要素、すなわち「空間性」とその中に置かれたモノの「実物性」そして鑑賞者自身すなわち「自己参加」を取り上げ、これらに高度なメディア技術(実世界情報処理技術)を適用することによってより豊かな表現の可能性を追求をはかるとともに、必要な基盤技術の研究開発を行う。具体的には、「空間」の広がり感や開放感を現実の3次元空間の中で演出することのできるディスプレイシステム、外部の実環境の構成要素であるモノとして「実物性」の表現に特化した実体型ディスプレイの開発、デジタルパブリックアートへの「自己参加」を支援するための大空間における集団のセンシング技術の研究開発を行なう。これらの成果を具体的なアート作品として、パブリックスペースに展開するなどして、実証的な評価を行う。

2. 研究実施内容

① 研究のねらい

デジタルパブリックアートプロジェクトの目的は、パブリックアートというジャンルに高度なデジタル技術を導入し、より豊かな芸術表現を可能とすることである。メディアアートの観点からみれば、美

術館に限定されない領域への展開をはかり、新しいジャンルを確立することが目的となる。技術的観点からみればユビキタス技術、モバイル技術へと情報技術が進化しつつある現在、室内から屋外へというパブリックアートへの展開は、技術の新しい可能性を開拓するという意味で意義深いものである。

② 研究実施方法

本プロジェクトでは、パブリックアートから技術に要求される基本的要素として、(1)コミュニケーション空間を作り出す空間性(「空間性」)、(2)彫刻などの有する実体としての迫力と存在感(「実体性」)、(3)自己参加による作品への興味の向上(「自己参加」)の3要素を取り上げる。基盤技術の整備と表現手法の探索を研究テーマとして掲げ、空間の広がり演出する空間型ディスプレイや映像をこえた表現をめざす実体型ディスプレイ、大空間集団センシング技術などの研究開発をおこなう。以上3要素について詳しく述べると以下の通りである。

「空間性」：「空間」の広がり感や開放感を現実の3次元空間の中で演出できるディスプレイシステムを開発する。(空 a)制御された細かいオブジェクト(たとえば泡、顆粒、煙など)によって3次元空間に任意のパターンを生成することのできる空間充填型ディスプレイの開発、(空 b)光を空間媒体として利用する光線型ディスプレイ、(空 c)大空間の任意の場所に映像を投影することのできる広視野型ディスプレイの開発とこれらを統合的に制御する協調技術の開発をおこなう。

「実体性」：実物体とのインタラクションを可能にする実体型ディスプレイの開発を行う。(実 a)高精細度の空間走査型ディスプレイの開発、(実 b)空間内における実物体としての存在を有する実体形状ディスプレイの開発を行う。

「自己参加」：デジタルパブリックアートへの自己参加を支援する技術として、大空間における集団「We」のセンシング技術、(参 a)集団をセンシングして、個々の動作から集団全体の統計的な状態まで様々なレベルで認識するシステムの構築と、(参 b)画像から人物を抽出し、それをインタフェースとして役立てる人物抽出システムの開発、(参 c)パブリックスペースの中で個人のプライバシーにふれることなく、個別対応可能とする匿名型ID技術の確立を行なう。

以上の3つをサブテーマとし、多数の基礎技術の開発と、一般に向けた公開実験を行なっていく。さらに提案技術の有機的統合によるメディアアートの支援と、公共空間への展開を行う。具体的には、研究期間を通じてサブテーマの技術を集約することで実証的な作品制作を行い、技術の評価と技術開発へのフィードバックを行なう。従来の論文発表という形式はもちろんであるが、むしろ展示会など社会全般へのはたらきかけを重視することとする。これは、この領域にとっては、技術側の自己満足におちいることなく、アート分野において意味があるかどうかというコンテンツ主導の研究開発が必要だと考えるからである。

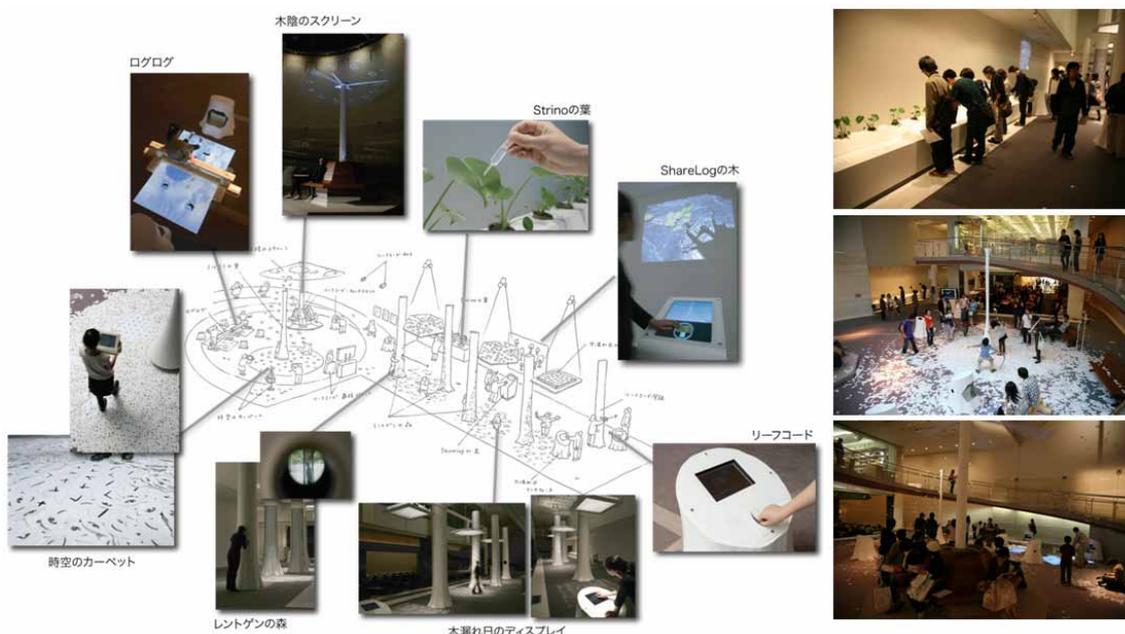
研究開発にあたっては、技術系研究者と芸術系研究者が常に密接なコンタクトをとるよう心がけ、技術先行とならないよう留意する。むしろ、芸術系から出てくる表現の要望に対して素直に応じえるという研究推進方法をとる。

技術の評価としても、通常の実験室における実験よりは、展示会など一般大衆に対するはたらきかけを通じ、研究開発へのフィードバックを得る方式をとる。

③ 研究実施の結論

まず、当初の計画通り、「空間性」、「実体性」、「自己参加」の要素に基づいて、基礎技術の開発を多数行なうことができた。当初の予定通り、「空間性」、「実体性」、「自己参加」のグループごとに研究開発が行なわれ、国際会議・論文誌などアカデミアにおける発表はもちろんのこと、展示会のレベルでも存在感を示すことができ、現在の段階においてもすでに非常に効果的なコラボレーションを行なうことができている。

また、基礎技術を用いたアート作品の展示を通して、アーティスト、技術者だけでなく、公共空間での利用者として想定される一般大衆からのフィードバックを得ることができた。特に、2回にわたるシンポジウムと展示会においては、工学、芸術を問わず様々な分野から予想を超える人数の人々に参加してもらうことができた。その中で、パブリックアートの分野の人から現実の社会への組み込みの可能性についての打診をいくつか受けるなど、プロジェクト終盤に想定されていた展開が早くも実現しつつある。



デジタルパブリックアート展「木とデジタル テクノロジーが生み出す”新しい自然”」

3. 研究実施体制

(1)「情報理工(廣瀬)」グループ

① 研究分担グループ長: 廣瀬 通孝 (東京大学大学院、教授)

② 研究項目

「空間性」(空 a) 空間充填型ディスプレイ

水滴を用いた空間充填型ディスプレイ(Co-Drop)

「空間性」(空 b) 光線型ディスプレイ

木漏れ日のディスプレイ

可視光通信を利用した光インタフェース(Inter-grow)

「空間性」(空 c) 広視野型ディスプレイ

IPT 環境の構築

空間分散型ロボティックディスプレイ

内装模様を用いたポジショニング技術

「実体性」(実 a) 空間走査型ディスプレイ

回転空間走査型ディスプレイ

水平線の消息

木陰のスクリーン

「自己参加」(参 c) 匿名型 ID 技術

パブリックインタフェース (Suica/PASMO を用いたインタラクション)

(2)「情報理工(相澤)」グループ

① 研究分担グループ長: 相澤 清晴 (東京大学大学院、教授)

② 研究項目

「自己参加」(参 a) 広域・集団センシングシステム

無線 LAN ベースの位置検出の統合

集団の行動をセンシングするための映像・音声取得システムの構築

屋外設置型無線 LAN システムを利用したセンシングデータ統合処理システムの構築

大量の映像音声センサデータの効率のよい伝送手法の確立

人物領域を実時間で自動抽出するための手法の確立

センサ・ベースの人物トラッキング・システム、及びビデオ・ハンドオーバ技術の構築

「自己参加」(参 c) 匿名型 ID 技術の研究開発

リーフコード

映像を使った匿名 ID システムの構築

(3)「情報理工(苗村)」グループ

① 研究分担グループ長: 苗村 健(東京大学大学院、准教授)

② 研究項目

「実体性」(実 b) 実体形状ディスプレイの研究開発

・ひずみ計測技術を用いた自然物のインタフェース化技術

植物や丸太をそのままインタフェース化するための技術として、ひずみ計測の応用研究を進めている。Strino の葉は、公園や家庭にある観葉植物のかすかな揺れが楽器のように音を鳴らす作品であり、人工物ではない実体性が人々の心を癒してくれる。Log-Log は、丸太の平均台の上におけるユーザのバランス感覚がそのままコンピュータの CG 表現に反映される作品で、自らの足から伝わってくる「重さ」の感覚が実体性を有するインタフェースになるという試みである。

「自己参加」(参b) 人物抽出システムの研究開発

・温度情報を用いたカラー画像からの人物領域の抽出技術

映像中の人物領域を、実時間で抽出することで、インタラクティブな自己参加表現が可能になる。このために、従来はカラー情報のみを用いたソフトウェア処理が行われてきたが、温度情報を画素ごとに取得することで、大幅な改善がなされることが確認された。Thermo-key と命名したこの技術は、各種の展示会やテレビ報道などで、高い精度で実時間動作が可能であることを実証してきた。

・情報を宿す映像投影技術

自己の影の中にだけカラー映像を表出する技術として Graphic Shadow を実現した。これは、影という物理現象の中にまで情報技術を浸透させることが可能であることを示すものであり、万物に情報が宿るユビキタスコンピューティングの文脈をさらに押し広げるものであり、自己参加表現の作品としての展示も行ってきた。また、プロジェクタ映像の各画素に時分割でメタメディア情報を重畳する空間分割可視光通信を提案し、こちらもプロジェクタ映像の中にまで別の情報を宿らせることで新たなインタフェースが実現できることを示してきた。

(4)「情報理工(川上)」グループ

① 研究分担グループ長: 川上 直樹(東京大学大学院、講師)

② 研究項目

「実体性」(実 b) 実体形状ディスプレイ

再帰性投影技術を用いた頭部搭載型プロジェクタの研究

形状提示型触覚ディスプレイの基礎技術の研究

4. 研究成果の発表等

(1) 論文発表(原著論文)

- [1] G. C. de Silva, T. Yamasaki, K. Aizawa, "An Interactive Multimedia Diary for the Home", IEEE Computer Magazine, Special Issue on Human Centered Multimedia, vol. 40, no. 5, pp. 52-59, (2007.5)
- [2] D. Tancharoen, W. Puangpakisiri, T. Yamasaki and K. Aizawa "Life Log Platform for Continuous and Discrete Recording and Retrieval of Personal Media," ECTI Transaction on Electrical Engineering, Electronics and Communications, vol. 5, no. 2, (2007.8).
- [3] G. C. de Silva, T. Yamasaki, H. Ueda, K. Aizawa, "Ubiquitous Home: Retrieval of Experiences in a Home Environment", IEICE Transactions of Information & Systems, vol. E91-D, no. 2, pp. 330-340, Feb. 2008.
- [4] 北村, 苗村: "DMD を用いた空間分割可視光通信: メタメディア情報を埋め込んだ映像投影", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, vol. 12, no. 3, pp. 381 - 388 (2007.9).
- [5] 山崎, 園田, 吉田, 川上, 舘: "X'tal Visor: 頭部搭載型小型プロジェクタの設計と評価", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.12, No.2, pp.119-126, (2007)
- [6] D. Tancharoen, T. Yamasaki, and K. Aizawa: "System Development for Capture and Retrieval of Life Log (ライフログの取得と検索のためのシステム構築)," 映像情報メディア学会誌, vol. 61, no. 5, pp. 681-686, (2007.5)
- [7] 廣瀬: "五感情報通信技術", バイオメカニズム学会誌, Vol.31, No.2, pp.71-74 (2007.5.1)
- [8] 味八木, 山崎, 相澤: "Wi-Fi 位置推定を併用する広域分散カメラ環境下での人物画像追跡 (Object Tracking using Wi-Fi based Location Estimation System)," 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J90-D, No.7, pp.1712-1713, (2007)
- [9] 林, 山崎, 相澤: "無線 LAN マルチカメラサーベイランスシステムにおける映像伝送: 画像サイズの動的変更とマルチカメラへの帯域割り当て", 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J90-D, No.7, pp.1644-1647, (2007)
- [10] W. Puangpakisiri, D. Tancharoen, T. Yamasaki, and K. Aizawa: "Environmental Change Detection using Life Log Data" 映像情報メディア学会誌. vol. 62, no. 3, pp. 442-446, 2008.
- [11] 永徳, 谷川, 鈴木, 広田, 岩井, 廣瀬: 水滴を利用したVRオブジェクトを表示するディスプレイに関する研究, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.12, No.3, pp.425-436, (2007.9).
- [12] 鈴木, 檜山, 廣瀬: 木漏れ日のディスプレイ, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.12, No.3, pp.397-400, (2007.9).