

# エンタテインメント・広告・教育分野における インタラクティブデジタルコンテンツの実用化に関する研究

[研究代表者]水野慎士(情報科学部情報科学科)  
[共同研究者]秋葉陽児(株式会社 SUGOI)

## 研究成果の概要

本研究では革新的なインタラクティブデジタルコンテンツの実用化を目的として、エンタテインメントや広告向けコンテンツの提案と実現のための映像技術やセンサ技術の開発を行う。特に日本の伝統的な文化や道具に最新のデジタル技術を活用することで、日本発の新しいデジタルコンテンツを世界にアピールすることを目指す。

2018年度は、2017年度に引き続き日本の伝統的な建造物に着目したインタラクティブプロジェクションマッピングの開発を行なった。明治初期に建てられた愛知県半田市の「小栗家住宅」を舞台にして、建物外部の5面の障子面を一体化したインタラクティブプロジェクションマッピング、および建物内部の畳床面を用いたインタラクティブプロジェクションマッピングを開発して一般の人々に披露した。また、東京・根津美術館内の茶室「披錦齋」で開催されたお茶会のために、インタラクティブプロジェクションマッピングを開発した。

さらに、吹き戻し笛を用いたインタラクション手法の改良、お絵描きに基づく新しいCG生成手法の開発を行い、それぞれイベントを開催して一般の人々に披露した。

制作したコンテンツや制作するために開発した技術については、国内外の学術会議で研究発表を行なった。

## 研究分野:画像情報工学

キーワード:CG, 画像処理, センサ, インタフェース, インタラクション

### 1. 研究開始当初の背景

近年のコンピュータの進歩とCG技術の発達により、非常に高画質なCG映像をリアルタイムで生成することが可能となっている。また、高精細カメラ、Kinect、加速度センサ、ネットワーク技術などの発達により、人の個別および集団の動きを高速かつ正確に取得することが可能となった。そして、これらの技術を組み合わせることで、人の動きにリアルタイムに反応するインタラクティブシステムの技術やコンテンツに関する研究が大学などの学術研究機関で非常に盛んに行われている。

ただし、これらの研究成果はまだ十分に社会に還元されておらず、インタラクティブシステムを幅広い分野で実用化することが課題となっている。特にエンタテインメント分野、広告分野、教育分野などで、プロジェクションマッピングを用いた舞台演出、デジタルサイネージ、CG展示物など、CG映像の活用場面が非常に増えており、映像制作会社が活躍しているが、インタラクティブシステムは映像提示技術やセンサ技術を組み合わせる必要があり、さらに活用場面に応じて設計開発する

必要がある。これらの技術を持つ映像制作会社は非常に少なく、チームラボなどごく一部の会社を除いて実際に制作することは困難であり、研究機関で開発された多彩な手法が実際に活用される場面は多いとは言えない。

### 2. 研究の目的

本研究では、研究代表者が持つインタラクティブシステムに関する技術と、共同研究者が持つ映像制作技術を組み合わせ、エンタテインメント分野、広告分野、教育分野などで実用化することができるインタラクティブコンテンツの開発を行う。

開発するインタラクティブコンテンツの方向性として、日本の伝統文化と最新デジタル技術を組み合わせることに着目する。また、日常的な道具や操作を導入することで、子どもを含む多くの人に直感的に使いこなせるインタフェースにも着目する。

そして、開発したインタラクティブコンテンツを実際にイベント等で活用することで、実用性を検証する。

### 3. 研究の方法

2018年度は、日本の伝統的な建造物を用いたインタラクティブ

ブコンテンツ, 玩具をインタフェースにしたインタラクティブコンテンツ, お絵描きベースの CG 生成手法を活用したエンタテインメント&教育コンテンツに着目した。

日本の伝統的な建造物を用いたインタラクティブコンテンツとしては, 愛知県半田市の「小栗家住宅」の建物外部と内部, および東京根津美術館の茶室「披錦斎」を舞台にしてインタラクティブプロジェクションマッピングを開発した。

半田市の「小栗家住宅」外部を用いたプロジェクションマッピングでは, 建物正面の 5 面の障子面に対して建物内部から映像を投影した。サイズの異なる 5 面の障子面を用いて一体的な映像を投影するため, 大きな CG シーンを分割しながらインタラクティブにサイズ調整を行い, 5 台のプロジェクタに投影する手法を開発した。そして, 童話を題材にして障子インタラクティブプロジェクションマッピングを制作した。

「小栗家住宅」内部を用いたプロジェクションマッピングでは, リアルタイムで魚の泳ぎを CG で再現する手法と水による光の揺らぎを再現する手法を開発した。そして, それらを応用して床面を池, 掛け軸を滝と見なして, 2 台のプロジェクタで畳と掛け軸に映像を投影するインタラクティブプロジェクションマッピングを制作した。

根津美術館の茶室「披錦斎」を用いたプロジェクションマッピングでは, 新たに測域センサを用いたインタラクション手法を開発した。また, 茶室内でのさりげない映像投影を実現するため, 超短焦点プロジェクタを内蔵した行灯を製作した。そして, 歩行や手の動作に反応する畳インタラクティブプロジェクションマッピングを制作した。

玩具をインタフェースにしたインタラクティブコンテンツとしては, 昨年度引き続き吹き戻しをインタフェースとして用いる手法の開発を行なった。そして深度画像から複数のユーザと各ユーザが使用する吹き戻し先端位置をリアルタイムで取得する手法を開発して, 複数人が同時使用可能なインタフェースを実現した。改良したインタフェースを用いたインタラクティブコンテンツも制作した。

お絵描きベースの CG 生成手法を活用したエンタテインメント&教育コンテンツとしては, 紙にペンで自動車の絵を描いてカメラでスキャンすることで, 絵の輪郭形状を分析して自動車の三次元 CG を自動的に生成する手法を開発した。また, 生成した自動車三次元 CG を床面に立体的に表示して走らせる手法を開発した。そして開発した手法を用いて, 自動車で街を復興するインタラクティブコンテンツ「Toyota City Creation」を

制作した。

#### 4. 研究成果の披露

半田市の「小栗家住宅」の障子を用いたプロジェクションマッピングは, 2018 年 11 月 22 日(木), 23 日(金)に愛知県半田市で行われたイベント「HOTORI SAKABA」と連携して披露した(図 1)。プロジェクションマッピングは新見南吉の童話「ごんぎつね」に登場する「ごん」が案内役となり, 同作家の童話「去年の木」を紙芝居風の CG 映像として披露した。プロジェクションマッピングは 2 日間で 6 回の上映を行い, 合わせて約 1200 人の観覧者が訪れた。上映終了時には大きな拍手が起こり, 童話のあらすじが印刷されたパンフレットを求める人が多く存在したり, SNS への写真投稿が多く確認されるなど, 観覧者には好評であった。



図 1. 「小栗家住宅」障子プロジェクションマッピング

「小栗家住宅」内部を用いたプロジェクションマッピングは, 2018 年 5 月 29 日(火)に開催された萬三茶会で披露した(図 2)。畳に錦鯉が泳ぐ池の映像が投影されると, 参加者からは歓声があがった。非常にリアルな映像であったため, 錦鯉が近づくと触ろうとする参加者が多く見られた。そして, 錦鯉が池から滝に向かって滝登りを始めると拍手が起こり, 参加者からは非常に好評であった。

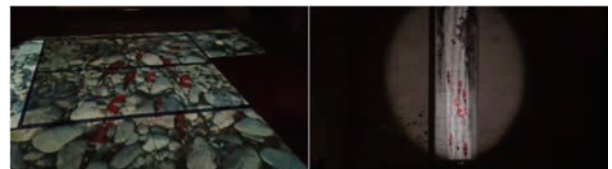


図 2. 萬三茶会のプロジェクションマッピング

根津美術館の茶室「披錦斎」を用いたプロジェクションマッピングは, 2018 年 10 月 22 日(日)に開催された現代茶人の茶会で披露した(図 3)。席主である弁護士小林啓文氏との打ち合わせにより, 茶席を紅葉を用いた畳プロジェクションで演出した。プロジェクタを内蔵した行灯を用いることで, 茶席の雰囲気を乱すことなく映像を投影することを実現して, 茶席の途中で映像が投影されると参加者からは歓声が上がった。席主の小林氏も茶席が大成功であったとの評価を受けた。

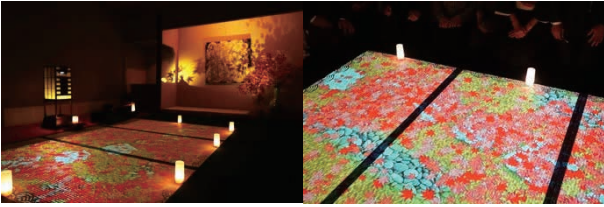


図3. 茶室「披錦齋」でのプロジェクションマッピング

吹き戻しをインタフェースとしたインタラクティブコンテンツとしてアイスクリームを題材とした対戦ゲームを制作した。このゲームを2018年9月20日(木)~23日(日)に幕張メッセで開催された東京ゲームショウ2018に出展した(図4)。出展ブースには子どもを含む多くの来場者があり、吹き戻しをインタフェースとして用いた対戦ゲームを楽しんだ。



図4. 東京ゲームショウでの吹き戻しを用いたゲームの出展

お絵描きベースのCG生成手法を活用したエンタテインメント&教育コンテンツ「Toyota City Creation」は、2018年5月13日(日)に豊田市で開催されたトヨタ自動車労働組合主催イベント「BOSAI ラボ」で披露した(図5)。出展ブースには約1000人の親子連れが訪れて、約330人の子供が自動車のお絵描きをすることで自動車の三次元CG生成を行った。そして、床面に立体的に表示されたCGの街の中で、自分の描いた絵から生成された自動車の三次元CGが走り回り、街が復興されている様子を確認すると、子供達は走る車を追いかけて喜んでいる様子が見られた。



図5. 「Toyota City Creation」のイベント出展

## 5. 本研究に関する発表

- (1) 水野慎士, "お絵描き i-Can / Toyota City Creation : お絵描きで乗り物三次元CGを作成するコンテンツ", VC/GCAD 合同シンポジウム2018 論文集, P11, 1 page (2018).
- (2) S. Mizuno, Y. Oba, N. Kotani, Y. Shinchi, K. Funahashi, S. Oguri, K. Oguri, T. Yasuda, "Interactive Projection Mappings in a Japanese Traditional House", SIGGRAPH 2018 Posters, Art&Design 11, 2 pages (2018).

(3) 小栗真弥, 水野慎士, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美, "複合現実感(Mixed Reality)を用いた文化財建造物の活用に関する研究 —障子プロジェクションマッピングによる国登録有形文化財建造物活用へのアプローチ—", 情報文化学会誌, Vol. 25, No. 1, pp.11-18 (2018).

(4) 後藤昌人, 岩崎公弥子, 毛利勝廣, 水野慎士, 中貴俊, 遠藤守, 安田孝美, "IT やメディア活用による「楽しい」体験を通じた科学への関心を醸成する仕組み —皆既月食イベントの実践より—", 情報文化学会誌, Vol. 25, No. 2, pp.11-18 (2018).

(5) 水野慎士, 小栗真弥, 小栗宏次, 安田孝美, "日本の伝統的住宅を用いたインタラクティブプロジェクションマッピング", 情報処理学会論文誌・デジタルコンテンツ, Vol. 7, No. 1, pp. 22-32 (2019).

(6) 伊藤里菜, 水野慎士, "吹き戻し笛を利用したインタラクティブ手法の2人同時使用への拡張", 映像表現・芸術科学フォーラム 2019 予稿集, 4 pages (2019).

(7) 水野慎士, "BOSAI ラボ: Toyota City Creation", 豊田市カバハウス, 2018年5月13日.

(8) 水野慎士, " 萬三茶会インタラクティブプロジェクションマッピング", 半田市小栗家住宅, 2018年5月29日.

(9) 水野慎士, " 現代茶人の茶会インタラクティブプロジェクションマッピング", 根津美術館, 2018年10月20日.

(10) 水野慎士, " HOTORI SAKABA :小栗家住宅インタラクティブプロジェクションマッピング", 半田市小栗家住宅, 2018年11月22日, 23日.