

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16K00723

研究課題名（和文）公共の場における人と街と文化をつなぐ空間メディアシステムの開発

研究課題名（英文）Development of Media System for Connecting People, City, and Culture in Public Space

研究代表者

出原 立子（Izuhara, Ritsuko）

金沢工業大学・情報フロンティア学部・教授

研究者番号：00299132

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、公共の場で人と街と文化の繋がりを促進する空間メディアシステムの開発を目的とし、公共空間の環境や人々の振る舞いに適したメディアを創造するためのインタラクティブィティに関する定量的な分析手法、及び総合的なデザイン手法を構築し、大きく3つの公共の場を対象にして実証実験を行った。一つ目は、駅前広場の集客型イベントにおける参加型メディアシステムの開発。二つ目は、金沢の街の風情を活かした街中回遊性向上を促すメディアシステムの開発。三つ目は、水族館において来館者の能動性を活かす演出効果によってアクティビティを創出するメディアを開発し実証実験を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、公共の場においてデジタルメディアやインタラクティブ技術を活用した体験空間や空間演出、イベントなどが増えているが、それらの開発は経験的に行われる事が多い。本研究では、公共空間にデジタルメディアを活用することによって、その場所の付加価値や人々のアクティビティにどのような効果を与えられるのか、また、公共空間の環境や人々の振る舞いに適したメディアを創造するために、人とメディアとのインタラクティブィティを定量的に測る方法と、総合的なデザイン手法を構築し、それを実践的なデザインへ活かし検証した点で学術的な意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to develop spatial media systems that promotes the connection between people, towns, and cultures in public places, and to quantify the interactivity to create media suitable for the environment of public spaces and the behavior of people. We constructed an analytical method and a comprehensive design method, and conducted a demonstrative experiments for three public places. The first is the development of participatory media systems at the event attracting customers in the station square. The second is the development of media systems that promotes for walking around the city by taking advantage of the atmosphere of Kanazawa. Thirdly, we developed and conducted a demonstrative experiment in the aquarium, where we developed a medium that creates activity through the effect of utilizing visitors' activeness.

研究分野：メディアデザイン

キーワード：メディアデザイン 体験デザイン 情報デザイン 空間メディア デザイン学 芸術工学 映像メディア
インタラクション

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、公共の場においてデジタルメディアを活用した空間演出やイベントなどが増え、地域活性化の効果が期待されている。筆者はこれまでに、地域の伝統工芸の魅力を伝える新たな方法として、インタラクティブ技術を活用した「加賀友禅デジタル染め体験システム」の開発や、地域の象徴的構造物に対するプロジェクションマッピングを用いた地域の魅力発信の実証実験を行い、それらの情報発信力、訴求力の効果を検証した。しかし、このような仕組みの開発は経験的に行われている事が多く、デジタルメディアによる人と空間とのインタラクション特性を体系的に捉え、それに基づいたデザインの方法についての研究を行う必要がある。また、公共空間にデジタルメディアを活用することによって、その場所の付加価値や人々のアクティビティにどのような効果を与えられるのか、また、公共空間の環境や人々の振る舞いに適したメディアを創造するために、デザイン学の観点から考えることが求められる。

2. 研究の目的

本研究は、公共の場で人と街と文化との繋がりを促進する空間メディアシステムの開発を目的とする。公共空間の環境や人々の振る舞いに適したメディアを創造するためのインタラクティブティに関する定量的な分析手法、及び総合的なデザイン手法を構築し、地域社会の実践的な課題解決のためのメディアを開発し、実証実験を行い検証する。

3. 研究の方法

本研究では、メディアシステムと人々とのインタラクティブティを定量的に分析する手法、及び総合的なデザイン手法を仮説として掲げ、それらの手法を用いて実践的なメディアシステムの開発し検証を行った。すなわち、以下のプロセスを進めた。公共の場のフィールドワーク、その場における人々の振る舞い、行動観察を重視し問題解決案の抽出し、プロトタイプを制作する。そして、プロトタイプを用いた予備実験（部分的実験、定量的分析による検証）によって効果を予測する。さらに、CGとVR環境を使って現場を再現してシミュレーションを行い、問題点を迅速に洗い出す。それらを踏まえて、最終システムの設計し実証実験、検証を行った。

4. 研究成果

継続的・実践的に行った本研究成果について、3つの視点より以下報告する。

(1) 公共の場におけるインタラクティブ・メディアシステム

2016年度に、大勢の人が集まる金沢駅前広場において、大勢の人達が一体となって映像を生成する仕組みとして、マイクとスマートフォンのフラッシュライトを活用し、人々の動作に応じて大型構造物に投影される映像が変化するメディアシステムを開発し、金沢駅にて実施されたプロジェクションマッピングの会場において実証実験を行った。インタラクティブな映像を生成するために、カメラを通して広場全体を撮影し画像処理によってフラッシュライトの明暗の差による映像制御や、人々の全体的な動きのベクトルを抽出しそれに合わせた映像を生成、さらにマイクを用いて人々の手を叩く音に応じた映像を生成する3つの手法を用いて定点観測による実験を行った。参加状況を分析するために、画像処理によるフラッシュライトの光量の変化量、および動きのベクトル、さらに音の変化量をグラフ化し、それぞれのインタラクティブティの効果を定量的に検証した。

2017年度に、金沢駅鼓門をモデルにして、鼓門前広場に集まった大勢の人々の手拍子に合わせて躍動感のある映像を投影する、インタラクティブなプロジェクションマッピングシステムを開発した。公共空間において大勢の参加者の動作に呼応し、一体感のある映像表現を作り出すインタラクション表現を追求するために、予備実験を行い身体動作と映像表現とのインタラクションの特性を抽出した。その結果を踏まえて、金沢のランドマークの金沢駅鼓門広場に集まった大勢の人々に、金沢の文化・街のイメージを伝えるインタラクティブなプロジェクションマッピング技術を用いたメディアシステムを開発し、実証実験を行った。人々の参加状況を分析するために定点観測を行い、その映像解析と音の変化量を抽出し、それぞれのインタラクティブティの効果を定量的に検証した。

2018年度、公共空間にいる不特定多数の人々が参加し一つの体験を作り出す共創型メディアシステムを開発し、実証実験を行った。本メディアシステムは、機能を二つ用意し、一つは公共空間に複数台タブレット端末を設置し、それぞれの端末から音を作り、複数人の音がリアルタイムに重なりあってハーモニーを創る体験システムである。もう一つは、公共空間にいる不特定多数の人々が自分のモバイル端末を使ってイメージ作りに参加し、複数の参加者らによるイメージが蓄積されて一つのイメージを作る体験システムである。それぞれの参加状況を測定し効果を検証した。

さらに、公共性の高い駅前空間において常設型のプロジェクションマッピングを開発し、その効果を検証するために駅前空間における人々の行動の定点観測を行い、定量的に検証した。具体的には、金沢駅もてなしドーム内をモデルにして、夜の空間演出として、駅構内側から見える鼓

門におけるプロジェクションマッピングを予め製作した映像投影とインタラクティブ性をもたせた表現を製作し、それぞれについて通常時のライトアップ時と比較し効果を検証した。通常時のライトアップとプロジェクションマッピング実施時とを比較するために、定点カメラ観測による歩行者の鼓門への注目度調査とアンケート調査を行った。

(2) 街中へ誘う空間メディアシステム

金沢の夜の街中回遊性向上を目指した空間メディアの研究として、2016年度は街中回遊性向上を目指したスマートフォンのGPSと街中大型ビジョンを連動させたラリーメディアシステムを開発し、実証実験を行った。本ラリーは、モバイル端末を使って金沢市内を巡り「星の種」を集め、街のランドマークにある大型映像投影エリアへ行き、モバイル端末から星の種を飛ばし「星の花」を咲かせるという内容で実施した。参加者らのモバイル端末から参加状況ログを抽出し検証を行った。

2017年度は、新たに開発した夜の街中に設置する光のオブジェ型メディアスポットと、夜の街中散策を促すペンダント型メディアアイテムを使ったラリーシステムを開発し、実証実験を行った。本ラリーは、ワークショップで制作した光のペンダントを持って、金沢の夜の町に点在するライトアップスポットの灯巡りへ誘い、町家など金沢の伝統的な街並みをそぞろ歩く、風流な体験を創出した。チェックポイントの亚克力重層構造ディスプレイには光のイメージを浮かび上がらせ、音による演出も行った。参加者の光のペンダントには、チェックポイントのディスプレイで見た光のイメージが記憶され、最後のチェックポイントの光のタワーでは灯巡りで集めてきた光のイメージと音が組み合わせられ映し出される。本ラリーシステムは、データ通信やメディア技術を活用しているが、金沢の夜の街の雰囲気合った風流な体験をつくりだすために、参加者には手作りの光のアイテムを持たせるなどアナログの体験を前面に出し、前年度のモバイル端末を使用した場合との比較を行った。

(3) 社会教育施設におけるアクティビティ創出メディアシステム

2016、2017年度に、社会教育施設である地域の水族館内において来場者と展示物とのつながりを強化し、館内でのアクティビティを活性化するラリー型のメディアシステムをモバイル端末とデータ通信、館内の映像による空間演出を用いて開発し、実証実験を行った。本ラリーは、参加者が水族館内にあるヴァーチャル水槽を巡り、能登の海洋生物を自分のマイ水槽（モバイル端末）に集めてゆき、最終的に水族館内のヴァーチャル大型水槽に向けてリリースする“キャッチ&リリースラリー”である。ヴァーチャル水槽の前で手を掴むジェスチャによってマイ水槽へ海洋生物を獲得し、モバイル端末のマイ水槽から手で飛ばすジェスチャをすることによって、大型ヴァーチャル水槽へリリースする。ジェスチャパターンとデータ通信技術を活用し、水族館内の展示物と来場者をつなぐ新規性の高い仕組みを開発した。さらに、ラリーを通じて取得した海洋生物がモバイル端末内のマイ図鑑にコレクションされる機能も作り、継続的な学びの提供もねらいとした。

本システムは、来館者の能動性を活かす新たな演出効果によって水族館におけるアクティビティの魅力を生み出し、学びの提供を行う新たな仕組みを開発したものであり、その効果を定量的に測るために、参加者らの行動履歴データを抽出し解析を行い、公共の場におけるインタラクティブなメディアシステムの活用による効果を検証した。

2018年度は、社会教育施設である動物園を対象にして、園内の展示で実際に見た動物をモバイル端末のカメラ機能とAI技術を使って判定し、家に帰ってから振り返り学習として鑑賞した動物をARで実寸大に映し出すモバイルアプリケーションを開発し、効果を検証した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 吉田和人, 出原立子	4. 巻 25
2. 論文標題 立体形状を活かした生成型プロジェクトマッピング	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 デザイン学研究作品集	6. 最初と最後の頁 14,17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.11247/adrjssd.25.1_1_14	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Ritsuko Izuhara, Kenta Niizu, Kanon Takumi	4. 巻 1
2. 論文標題 Symmetrical Projection Mapping Onto Regular Polyhedra	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of the International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry	6. 最初と最後の頁 134-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kazuto Yoshida, Ristuko Izuhara	4. 巻 1
2. 論文標題 Generative Asymmetric Projection Mapping Fitting To Three Dimensional Structure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of the International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry	6. 最初と最後の頁 310,313
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 大嶋弥佳, 出原立子, 根岸一平	4. 巻 79
2. 論文標題 金沢駅「鼓門」に対するライトアップ比較検証	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 14-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 原山一輝・出原立子・山岸芳夫	4. 巻 79
2. 論文標題 機械学習による適応学習支援プラットフォームの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 66-67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 木守夏輝、井藤拓海、出原立子	4. 巻 77
2. 論文標題 公共の場における共創型サウンドビジュアルシステム	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 93,93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 吉田和人、出原立子	4. 巻 77
2. 論文標題 立体形状を活かした生成型プロジェクションマッピング	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 62,63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大嶋弥佳、出原立子、根岸一平	4. 巻 77
2. 論文標題 地域性を表す形容詞句と配色イメージに関する調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 芸術工学会	6. 最初と最後の頁 24,25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ritsuko Izuhara, Masahiro Horita	4. 巻 1
2. 論文標題 Kanazawa TsukimiGate Projection Mapping 2017	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the 16th International Conference of Asia Digital Art and Design	6. 最初と最後の頁 165,167
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山内暢人, 出原立子	4. 巻 1
2. 論文標題 水族館におけるアクティビティを促すシステム~のどじまアクアリウムラリー~	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 第64回日本デザイン学会春季大会号	6. 最初と最後の頁 48-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.11246/jssd.64.0-48	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 出原立子	4. 巻 1
2. 論文標題 伝統の形と映像表現の融合	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 第83回形の科学会シンポジウム講演予稿集	6. 最初と最後の頁 21-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 堀田将大, 大山将太, 寺嶋甫, 出原立子	4. 巻 75
2. 論文標題 公共空間におけるメディアコンテンツの実践的開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 70-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山本純平, 西川爽人、藤森健也、出原立子	4. 巻 75
2. 論文標題 躍動感のあるモーショングラフィックスを用いた参加型プロジェクションマッピングの開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 84-85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 出原立子、山内暢人	4. 巻 75
2. 論文標題 水族館における来場者とのつながりを創出するメディア	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 芸術工学会誌	6. 最初と最後の頁 86-87
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 出原立子	4. 巻 72
2. 論文標題 人・街・文化をつなぐメディアー金沢駅「鼓門」プロジェクションマッピング	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 312-316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山内暢人、出原立子	4. 巻 -
2. 論文標題 金沢駅「鼓門」における鑑賞型プロジェクションマッピングの実践	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本デザイン学研究第63回研究発表大会概要集	6. 最初と最後の頁 520-521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://doi.org/10.11247/jssd.63.0_260	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 松下俊介、出原立子、土田義郎、川崎寧史	4. 巻 -
2. 論文標題 夜の灯り巡りへ誘うためのラリーシステムの開発	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本デザイン学研究第63回研究発表大会概要集	6. 最初と最後の頁 546-547
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://doi.org/10.11247/jssd.63.0_273	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山内暢人、出原立子	4. 巻 -
2. 論文標題 水族館におけるアクティビティを促すシステム~のどじまアクアリウムラリー	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本デザイン学研究第64回研究発表大会概要集	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Ritsuko Izuhara
2. 発表標題 Media System for Activation Visitor's Behavior in the Aquarium
3. 学会等名 JAIST World Conference 2018 Innovation and Human Life Design Knowledge Management (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山内暢人、出原立子
2. 発表標題 金沢駅「鼓門」における鑑賞型プロジェクションマッピングの実践
3. 学会等名 日本デザイン学会 第63回研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 松下俊介、出原立子、土田義郎、川崎寧史
2. 発表標題 夜の灯り巡りへ誘うためのラリーシステムの開発
3. 学会等名 日本デザイン学会 第63回研究発表大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 出原立子
2. 発表標題 メディア技術を活かした地域活性化の取り組み
3. 学会等名 北陸計器工業会社大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

KIT Webニュース 世界で最も美しい駅に選ばれた金沢駅・鼓門をプロジェクションマッピング http://www.kanazawa-it.ac.jp/kitnews/2017/1202374_3590.html

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考