

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 26 日現在

機関番号：33305

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350340

研究課題名(和文)3D立体視技術活用による静的・動的空間での芸術表現の研究とそのカリキュラムの構築

研究課題名(英文)A study of artistic expression for 3D stereoscopic imagery in both still and dynamic space and constructing its curriculum

研究代表者

吉田 一誠 (Yoshida, Issei)

金沢学院大学・芸術学部・講師

研究者番号：90585879

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：平成26年度は、静的空間での3D立体視表現において、既存の芸術品の技法、材質、モチーフについて調査し、既存機材をベースとした撮影技術の習得を行った。平成27年度以降は動的空間における3D立体視の表現を実現した。モチーフとして石川県の伝統工芸品である九谷焼を選択し、プロジェクションマッピングを制作し、既存の芸術作品を映像コンテンツの中で表現するためにはその質感(筆跡、色味を含む)を再現することが重要であることが分かった。また、これら実践的制作を通して学生のモチーフへの理解が深まることが確認できた。

研究成果の概要(英文)：In 2014, we studied how to create 3D images and movies with known digital devices and researched several traditional art techniques, materials, and its motifs to find what is suitable subject to convert into 3D stereoscopic still imagery. In 2015 onwards, we successfully create digital 3D stereoscopic mapping projection with Ko-Kutani ceramic platter and found the importance of simulating texture including brush-stroke and color in moving imagery used for 3D stereoscopic mapping projection. In addition, the students who engaged with this digital production remarkably gained their knowledge and insight of traditional art, with which they worked.

研究分野：デジタル表現

キーワード：デジタル表現 プロジェクション

1. 研究開始当初の背景

我々は近隣の大学と協力し、市民公開講座「いしかわシティカレッジ」を開講している。この中の一講座で、俳句や連句の文学的・歴史的な側面からの講義とそれらを実際に詠む演習とを融合させたカリキュラムを昨年度まで実施した。これを基に、我々は、文学(俳句・連句)と美術(静止画・動画等)を融合させた3D立体視を含む表現領域の研究と作品制作を行ってきた。それらは、平成20年度～22年度まで「俳句・連句を題材にした多面的な表現手法の研究とそのカリキュラムの構築」(課題番号:20500849)の研究の成果の一端となっている。また、AR(拡張現実)に関しては、平成23年度から実施している「携帯情報端末の活用による俳句・連句創作活動支援システムの構築とその授業への応用」(課題番号:23501180)で、携帯情報端末上でのARの研究を行ってきた。これら映像・画像関係の知見と、また作家・企画コーディネーターの立場で地域活性化イベントに関わる学生と地域の連携機会が多いことから、近年の地域におけるマッピング・プロジェクション・イベントの問題点に着目し、その改善方法を着想するに至った。

2. 研究の目的

2012年以降、全国主要都市で地域の伝統工芸品などをモチーフとした平面CG映像を建造物に投影したプロジェクション・マッピング・イベントが急増し成功を収めている。本研究は、地域を題材とするこの映像スペクタクル表現に3D立体視を組み合わせる技法の基盤を確立し、技法を習得するカリキュラムを作成することで、日本の次世代集客コンテンツ産業のクリエイター育成を目的とする。これは、我々が平成20年度から継続して研究を行っている俳句・連句の文学的、絵画的(2D・3DCG)表現及び情報関連の実績を踏まえたものである。まず、美術・詩句の作品を「3D立体視」で芸術性を主体とした多面的な表現方法の確立を目指す。静止空間では、本学の美術品と金沢市の歴史的建造物を中心に質感、臨場感の表現を重視し、動的空間では、詩句を題材とした創作を行う。

3. 研究の方法

平成26年度は、静的空間での表現に力点を置き研究を進めた。撮影は、美術の分野では、陶器や漆器を中心とする美術品、文学分野では、詩句を元に作成した俳画や連画を対象とする。そのために必要な美術作品の調査や撮影技術の最新手法の習得を行う。その後、所蔵している美術品を対象として、カメラによる立体視の静止画の撮影と、デジタルソフトウェアを使用したデジタル複製を試みた。特に、静止画においては、質感や奥行き感などに主眼を置いて

美術品の実像の再現を目指した。絵画的な研究としては、今までの2DCGや3DCG静止画による表現技法を参考にし、今回の表現技法と比較検討しながら、絵画・画像の相乗効果による表現を目指した。

平成27年度は、平成26年度で実施した静的空間での美術品や俳句・連句作品の3D立体視表現の知識や技術を活用し、動的空間における3D立体視の表現を実現した。その際、創作者側からの観点での再検討を行い創作者と鑑賞者との差異なども評価検討項目とした。

平成28年度には、平成27年度までに撮影・編集してきた静的空間や動的空間での表現を用いたプロジェクションマッピングの実践を学生主体で立案から実施まで行った。27年度までに得られた「3D立体視の撮影・編集方法」を基にしたカリキュラムの構築を目指した。主としてメディアデザイン学科および芸術学科の学生を対象とした。

4. 研究成果

学生を対象に古九谷焼をベースとして制作研究を実施した。コンピュータによる作図制作を重ねる過程で、古九谷絵付けの筆の表情が線に現れていることが鑑賞する側にとって重要なのではないかと考え、効果を主線に付し、ところどころで線の太さを変更し、絵付師が筆を走らせる際の線の強弱を演出することで、その表情の再現に努めた。3D立体視映像では視差が再現され、鑑賞者の左右それぞれの目から視聴可能な像が異なってくるため、参考作品よりも広く背景用の主線を描いた。例えば、正面から単眼で見た場合に、前景の後ろに隠れて見る事ができない背景であっても、両眼で視聴した場合はその視差をもって見ることができるよう意識した。

着色に関しても意匠性を表現し、映像上でも濃淡を映像上でも再現すべく、画像編集ソフト上でフィルターの機能を使って滲みを持たせた。これによって黄彩色地の印象にかなり近づけることができたため、その上に主線を重ね、映像コンテンツ上の背景部分とすることができた。

映像内で前景部分となるのは、参考とした焼き物の見込に大きく描かれた主題の植物たち(椿、葡萄、竹、樹木)であったが、主線をブラシ効果で表情付けすると、前景部の主線はその数も多く、これらを一本ずつ効果付けしていく場合に、作業時間が膨大となり、実際の作成作業において学生間での質の差が開くこととなったため、今回は可能な範囲内で主線の一部にブラシ効果を付与するに留めた。古九谷の見込中央に描かれた植物の図は、二つの要素によって陰影を表現し、その立体感を図にもたらしめている。第一に線による陰影表現、第二に釉薬の濃淡を利用した隈取りによる陰影表

現である。これらを作業にあたる学生たちが正しく理解し、デジタル化を行う際にパーツ分けしていくことが、3D立体視映像として視聴する際に奥行き感を正しく再現するために重要であり、これらのパーツを映像編集ソフト上でアニメーション化し易くするキーとなることが分かった。

ここまでで用意した画像パーツを3D立体視のプロジェクション映像として構築し、奥行き構成を考えるにあたり、言わばスクリーンとなる物体の表面から投影像のはみ出しがあると正常に視認されないことが分かったため、額の役割をするパーツが映像投影時に物体の表面の位置と一致して張り付いて見え、そこから前景、背景の順に奥まって見えるように3Dレイヤー機能を利用し配置していった。トランスフォーム、パペットツールなどを使って青手古九谷調のイラスト(主に前景部分)を動かし、最終的にアニメーション化と特殊効果付けが出来たところでステレオ3Dリグ機能を適用し、視差情報を付与した。立体視の視聴については、今回のプロジェクション・マッピングでは古九谷の構造理解、色合いの再現性も重要視した結果、映像の色味への影響が少ないアクティブシャッター方式を選択するに至った。

今回のプロジェクション・マッピングは、伝統的図像の意匠リサーチ、コンピュータによるアニメーション作成、陶器へのプロジェクション・マッピング実施 - を経て、古九谷の印象をより醸し出すには、線の描き方に強弱をつけて表情を持たせることと、彩色を単一濃度にせず濃淡による陰影演出や複雑さの演出をデジタル的手法で再現することがキーポイントであることが分かった。コンピュータを使った青手古九谷の図像再現とその構成理解のための3D立体視プロジェクション映像の制作は概ね成功しているといえる。また、制作に携わった学生の「地域の伝統表現への理解」「プロジェクション・マッピングの基礎理解」「創意・表現の無時代性理解」にも向上がみられた。しかし、映像を実際に投影した際の明るさなど、視聴する側に立った場合に幾つかの課題を残す結果となった。1つは、場面展開のタイミングが早く、視聴側にとってモチーフの構造を把握させることが困難であったこと。次に、薄手の物体を被投影物として使用した際に、黄色い背景画像パーツの輝度が緑色の外縁部分に影響を与えてしまい、制作時に意図した深い色味の再現が十分にできなかったこと。3つめは被投影物自体が小さい場合、映像で本来存在しない奥行きが見えることが、視聴アングルを変えた際に視覚的矛盾と立体視の破綻を生じさせてしまうことであった。視覚的矛盾については被投影物を様々なアングルから視聴できるプロジェクション・マッピング特有の課題といえるが、こちらも

最終的には映像編集ソフト内で立体視の奥行き設定値を変えながら、構造理解に適した値を見つけることが考えられる。プロジェクション・マッピングを介して制作側と視聴側の双方へ教育的効果をもたらす為には、技術的な改善はもちろんのことと考えるが、これに加えて動的なタイミングの取り方や場面展開方法などを含めた、「演出」を映像デザインの観点から検証することも重要である。次回はこの点を踏まえて研究を進めたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6件)

1. 吉田一誠, 高田伸彦, 辻合秀一: 粟ヶ崎遊園遺構を活用したプロジェクションマッピングの制作, 金沢学院大学紀要. 経営・経済・情報・自然科学編(15), 査読有, (2017年3月掲載予定)
2. Issei Yoshida, Nobuhiko Takada, Hidekazu Tsujiai: A Study on the Production of Projection Mapping using Kutani-Ware Platters, Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2016, 査読有, pp. 470-473, 2016
3. 吉田一誠, 高田伸彦, 辻合秀一: プロジェクション映像による伝統的図像の表現, 金沢学院大学紀要. 経営・経済・情報・自然科学編(14), 査読有, pp67-72, 2016-03
4. 吉田一誠: プロジェクション・マッピングの演出手法, 金沢学院大学紀要. 経営・経済・情報・自然科学編(13), 査読有, pp83-89, 2015-03
5. 辻合秀一: Pov-Rayによる3D映像制作実習, 日本図学会 2015年度春季大会論文集, pp51-56, 2015.5
6. 辻合秀一: テキストベース・レイトレーシングソフト Pov-Rayによる立体視動画映像制作実習, 図学研究[49], pp23-27, 2015

〔学会発表〕(計 3件)

1. 吉田一誠, 高田伸彦, 辻合秀一: 古九谷焼を用いたプロジェクションマッピングの実現, nicograph2016, 2016-11, 富山県富山市
2. Issei Yoshida, Nobuhiko Takada, Hidekazu Tsujiai: A Study on the Production of Projection Mapping using Kutani-Ware Platters, Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2016, 2016 Savannah, Georgia
3. 辻合秀一: Pov-Rayによる3D映像制作実習, 日本図学会 2015年度春季大会, 2015.5, 北海道札幌市

〔その他〕

1. 吉田一誠：ロマンチック内灘プロジェクト
ョン・マッピング,石川県内灘町歴史民俗資
料館 2016-5
2. 吉田一誠：古九谷焼プロジェクト・マッ
ピング,石川県金沢市広坂ギャラリー
colony,2016-12

6. 研究組織

(1)研究代表者

吉田 一誠 (YOSHIDA ISSEI)
金沢学院大学・芸術学部・講師
研究者番号：90585879

(2)研究分担者

高田 伸彦 (TAKADA NOBUHIKO)
金沢学院大学・基礎教育機構・教授
研究者番号：90329433

(3) 研究分担者

辻合 秀一 (TSUJIAI HIDEKAZU)
富山大学・芸術文化学部・教授
研究者番号：60197689