

ミストへのプロジェクションマッピングを用いた生け花演出手法の提案

吉田 陽菜* 水野 慎士*

概要. 本研究ではミストとプロジェクションマッピングを用いた生け花の新しいデジタル演出手法を提案する。この演出手法は「雲の上の生け花」をコンセプトとしており、容器内に発生させたミストを雲に見立てて、その上に直接花を生けることができる。その際、花を生けるたびにミストには花の色に対応した光が投影されて、光の帯が渦巻き状に伸びていく。異なる色の花を生けることで、光の帯も様々な色で伸びていながら融合するため、まるでゆっくりと回転する雲に合わせて伸びていく虹のような雰囲気となる。これにより、生け花とインタラクティブな映像を組み合わせた新しい体験が可能となる。

1 はじめに

日本の伝統文化とデジタル技術を組み合わせたコンテンツは伝統文化が持つ魅力を新たに引き出すことができ、伝統文化自体に対する興味や関心を集める効果も期待されるなど注目されている。そして、プロジェクションマッピングや空中映像を歌舞伎に取り入れた超歌舞伎 [1] の大阪万博での上演が決まったり、城のプロジェクションマッピングショーが毎年開催されたりするなど [2]、伝統文化とデジタル技術を組み合わせは観光資源の一つにもなっている。より身近な伝統文化とデジタル技術を組み合わせる試みも行われており、最近では茶道をデジタル技術で拡張するための茶室「寂隠」が作られている [3]。

そのような中で、著者らは日本の伝統文化として生け花に着目していくつかの作品を制作した。その中には、生け花とデジタル影絵を組み合わせた作品 [4] や、生け花へのインタラクティブなプロジェクションマッピング [5] などがある。これらの作品ではベースとなる生け花自体は出来上がっており、体験者が花を生けるという行為は行わない。

本研究では花を生ける行為をプロジェクションマッピングで演出する手法を提案する。この手法はミストで満たされた容器に花を生けながら、生けた花の色を反映した映像がミストに投影される様子を鑑賞するという、新しい生け花の楽しみ方を提供する。

2 提案する生け花演出手法について

提案する生け花演出手法は「雲の上の生け花」をコンセプトとしている。花を生ける場所はミストで満たされた容器で、体験者は実際にミストの中に花を生ける。その際、花を生けるたびに花の色に対応した光がミストに投影されて、光の帯が渦巻き状に



図 1. 提案する「雲の上の生け花」

に伸びていく。異なる色の花を生けることで、光の帯も様々な色で追加されて、伸びながら互いに融合する。そのため、ゆっくりと回転する雲に合わせて伸びていく虹のような雰囲気となる。提案手法は、花を生けるというアナログ行為を通じてインタラクティブなデジタル映像をダイナミックに変化させるという、従来の生け花の枠を超えた体験を提供しながら、生け花の新しい魅力を引き出すことを目指す。図 1 に「雲の上の生け花」の様子を示す。

3 実現手法

3.1 システム構成

「雲の上の生け花」の実現には、容器内をミストで満たし、ミストに生けられた花を検出してその花の色に基づく映像をミスト上に投影する必要がある。

システム構成を図 2 に示す。花を生ける容器の中には水が入っており、水中に超音波ミスト発生器を設置する。水は超音波によって超微細化されてミストとなり、空気より重いいため容器内に溜まって雲のような状態になる。水中には生けた花が固定されるように網やスポンジも設置している。RGBD カメラを容器上方に設置して、下方のカラー画像および深度画像を撮影する。カラー画像と深度画像は同サイズで、各画素は互いに対応している。プロジェクタも容器上方に設置してミストに映像を投影する。



図 2. システム構成

3.2 システム処理手順

植物を用いたプロジェクションマッピングは他にも報告されており、ここでは赤外線カメラを用いて葉の検出を行っている [6]. この手法では初めに赤外線画像から手で葉の領域を抽出したあと、葉の形状が楕円体であると想定して葉の領域を追跡することでインタラクティブな映像投影を実現している. しかし、本研究での検出対象は次々と追加される様々な形状の花であり、花の色も取得する必要があるため、同様の手法の適用は困難である.

そこで、本研究では容器上方から撮影した深度画像を用いてミスト内に生けられた花を検出する. ミスト面の深度を事前に測定して、深度画像に対するしきい値処理でミスト面上方に存在する物体領域を抽出する. そして、抽出領域に対する領域融合やノイズ除去を施して得られた各個別領域をそれぞれ花領域とする. 各花領域にはラベリングを行い、領域重心に基づく追跡処理も行う. 新しい花が追加で生けられた場合には、領域追跡処理によって既存の花領域と新しい花領域の識別を行う.

各花の色は撮影したカラー画像における各花領域の重心位置の画素値を用いる. そして、その色を持つ帯オブジェクトを生成する. 帯オブジェクトは多数の四角形を一行に接続した構造で、各四角形の頂点位置を制御することで様々な形状の帯を表現できる (図 3). 新たな花が生けられると、その花領域に対応する位置に取得した花の色の帯オブジェクトを長さ 0 の状態で配置して、時間経過に伴って帯オブジェクトを渦巻き状に伸ばしていく. これにより、花が生けられるたびに新しい帯オブジェクトが生成されて、前述した領域追跡処理の効果で長く生けられている花ほど対応する帯オブジェクトも長くなる.

ミストに投影する映像は帯オブジェクトを CG で可視化したものである. 各帯オブジェクトをアルファブレンディングすることで、虹のような雰囲気が生じられる. 投影映像内で花領域に相当する位置にはマスク画像を配置して帯オブジェクト映像をカットすることで、映像を上方から投影する際に帯オブジェ

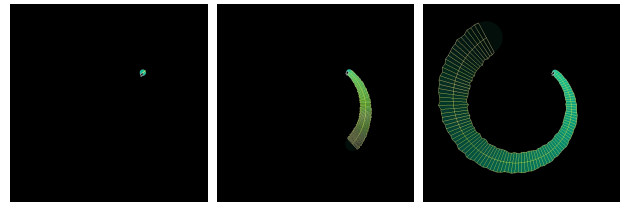


図 3. 帯オブジェクトの構造と形状変化の様子

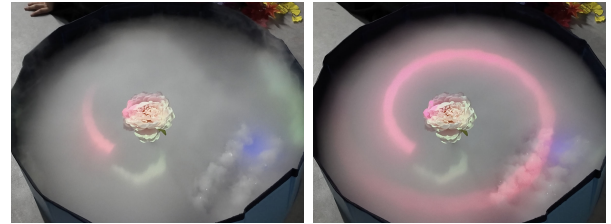


図 4. 花の色を反映した光の帯が伸びていく様子

クト映像が花に重ねて投影されることを防いでいる.

4 実験とまとめ

システムを実装して実験を行った. ミストを満たして花を生ける容器は直径 80cm で、モバイルプロジェクタと RGBD カメラ (Kinect) を容器の 170cm 上方に設置した. 使用 PC は iMac (Core i9) で、C++ で OpenCV と OpenGL を用いて実装した.

ミストに花を生けると花の色を反映した光が花の直下のミスト上に出現して、徐々に渦巻き状に伸びていくことが確認できた (図 4). 別の色の花を生けると新たな光がミスト上に出現して渦巻き状に伸びていき、既に存在していた光の帯と融合していった. 花を増やしていくと様々な色の光の帯が融合して虹のように観察された. その結果、雲の上に伸びる虹の上に花を生けている雰囲気となった (図 5).

「雲の上の生け花」をいけばな龍生派家元の吉村華洲氏に見てもらった. 吉村氏からは、生けた花の色に反応して展開する表現は面白く、これまでのコンテンツからの進歩を感じるとの感想を得た. また、生け花は花や枝同士の立体バランスが重要で、そこにミストが三次元的に絡むと面白いのではないかという意見も得られた. このような生け花専門家の意見も参考にして、今後は新たなミストの使い方や映像パターンの多様性を追求していくつもりである.



図 5. 花の追加に伴う光の帯の変化の様子

謝辞

謝辞の例：本研究は JSPS 科研費 JP12345678 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 超歌舞伎 Powered by NTT, <https://group.ntt.jp/newsrelease/2023/04/29/230429b.html>.
- [2] 丸岡城プロジェクションマッピングナイト「ヒカリ結び」, <https://www.city.fukui-sakai.lg.jp/chiiki-maru/kanko-bunka/kanko/joho/pm.html>.
- [3] SONY CSL: 「茶の湯」文化の探究・拡張プロジェクト, <https://www.sonydsl.co.jp/kyoto/projects/chanoyu/>.
- [4] 岩崎妃呂子, 水野慎士, 秋葉陽児: いけばなと CG によるインタラクティブデジタルコンテンツ「デジタル枯山水」と「いけばな影絵」, 情報処理学会論文誌・デジタルコンテンツ, Vol. 5, No. 1, pp. 1-7, 2017.
- [5] 高崎真由美, 朝倉麻友, 水野慎士: いけばなを題材としたデジタルコンテンツ「霧中幻花」と「バーチャルいけばな」の制作, 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-DCC-27, No. 33, 2021.
- [6] 末吉知樹, 森本有紀: 葉を対象とした動的プロジェクションマッピングの自動生成, 芸術科学会論文誌, Vol. 20, No. 1, pp. 21-29, 2021.