

大画面に描画可能なバーチャル書道パフォーマンス体験システム

◎渡邊 あきら¹ 平木 剛史² 岩井 大輔² 佐藤 宏介²

¹大阪大学 基礎工学部 システム科学科

²大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻

{watanabe, hiraki}@sens.sys.es.osaka-u.ac.jp, {daisuke.iwai, sato}@sys.es.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

書道は日本人にとって馴染みのある文化の一つであり、近年、芸術に特化した新たな表現技法として「書道パフォーマンス」が浸透しつつある。書道パフォーマンスとは、音楽に合わせて動きながら巨大な紙に伝えたいメッセージを書いて複数人で芸術表現を行うものである。実際の書道パフォーマンスでは4×6mの特殊な材質でできた紙、特大の筆、大量の墨が必要となるため、練習環境を整えることは非常に困難である。

そこで本稿では消耗品が不要な練習環境を構築し、全身を使用して文字を書く書道パフォーマンス体験システムの実現を目的とする。筆を用いた書写仮想システムについてはこれまで多数の研究が報告されていたが、その多くは文字を入力するデバイスとしてタブレット端末を用いたものであった [1][2]。この場合、タッチパネルの操作範囲に制限があるため、実際の書道パフォーマンスで書くような大きな文字を描画することができない。また、端末のタッチパネルを用いて筆の軌跡のみを検知するため、ユーザの大きな動作を追跡することは考慮されていなかった。

そこで本研究では、書道パフォーマンス特有の全身を使った大きな動きをしながら大きなサイズの文字を書くことを目的として、図1に示すようなバーチャル書道パフォーマンス体験システムを提案する。

2. 提案システム

本研究では、モーションキャプチャシステムであるOptiTrackを使用し、赤外線カメラ4台を用いて検知した筆の位置情報と、筆軸に側方から切れ目を入れ、そこに挿嵌した感圧センサの圧力情報をもとに描画位置と線の強弱を推定し、プロジェクタから描画結果を投影する。提案システムの概要を図2に示す。OptiTrackを使用することで広範囲で筆の位置を追跡し、1m四方の大きな動きを検出することが可能である。また、描画結果を実際に書いたサイズと同一の縮尺で表示できるようにするためにプロジェクタを用いて壁面

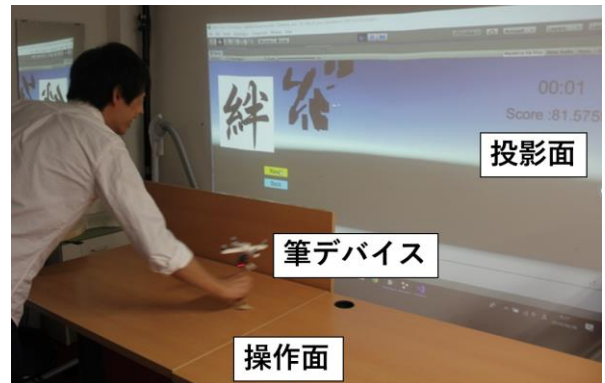


図1: ユーザがバーチャルな書道パフォーマンスを体験している様子

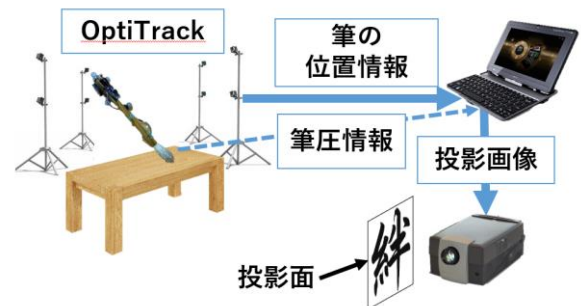


図2: 提案システムの概要

に投影した。

実装した筆デバイスを図3に示す。筆の柄には感圧センサが挿嵌されており、赤外線カメラで追跡するための反射マーカを取り付けた。さらに、筆上部には感圧センサ (Alpha, MF01-N-221-A04) で検知した圧力を処理するマイクロコントローラ (Adafruit, Adafruit Pro Trinket - 3V 12MHz) を取り付け、無線通信モジュール (Digi International, XBee 802.15.4) と接続してワイヤレスで操作できる仕組みを構築した。

3. 実験方法

本システムが書道パフォーマンスをバーチャルに体験するシステムとして適切であるかを評

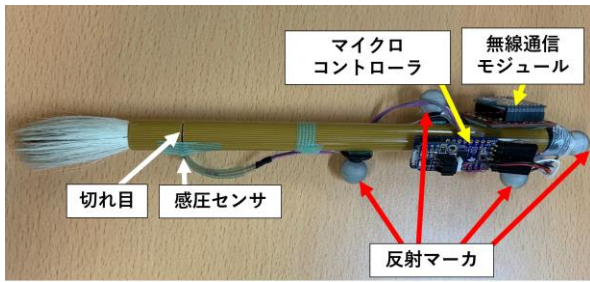


図3: 提案する筆デバイス

価するために、被験者実験による主観評価を行った。書道パフォーマンス経験者8名、未経験者3名を被験者とし、筆を使って「絆」「夢」の2文字を机に書くことでシステムを体験してもらい、その後、アンケート調査を実施した。

4. 実験結果

実験結果を図4、5に示す。図4は経験者に対して行ったパフォーマンスに関する評価項目についてのグラフである。再現度の項目は練習に役立つかという項目よりも高い評価が得られた。図5は経験者、未経験者に共通しているアンケート項目の結果についてリッカート尺度で表している。今回は「とてもよい」を2、「よい」を1、「どちらでもない」を0、「悪い」を-1、「とても悪い」を-2として経験者と未経験者それぞれの平均値を求めた。未経験者は全項目の評価が経験者より高いという結果となった。また自由記述から以下のような意見が得られた。

- 肯定的な意見
 - ・ 筆圧が調節できる。
 - ・ 音楽に合わせて書くことでパフォーマンスの楽しさが表現できている。
- 否定的な意見
 - ・ 文字を書いた位置と表示される位置が異なる。
 - ・ 筆先の細い線が表現できていない。
 - ・ 筆を速く動かすと描画の際に遅延する。
- その他
 - ・ 複数人で同時にパフォーマンス練習できるシステムを作ったらよいのではないかと。

5. 結論

本稿では書道パフォーマンス特有の大きな動きをしながら大きな文字を書くことを目的として、バーチャル書道パフォーマンス体験システムの提案を行った。モーションキャプチャシステムOptiTrack、筆、机、プロジェクタを用いてシステムを実装した。

評価実験から、パフォーマンス特有の大きな文字を書く楽しさを再現するという観点で高評価

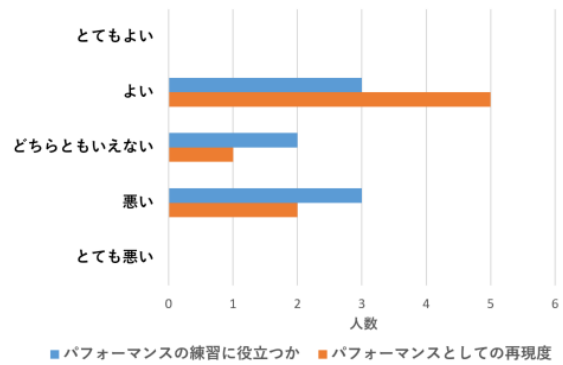


図4: 経験者によるパフォーマンスとしての評価

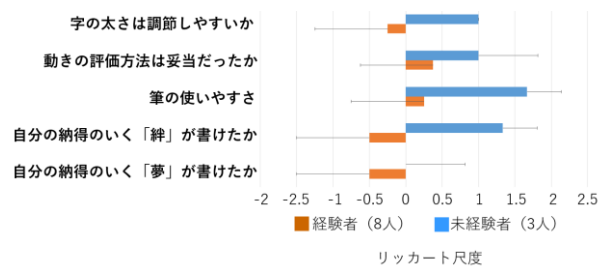


図5: システムの完成度についての評価
平均と標準偏差

が得られた。一方で、毛先を使用した際の筆圧検出精度が低いことから線の強弱が正確に再現できないという意見もあった。これらの意見を踏まえた改良に加え、ユーザの身体がマーカを遮蔽することに起因するトラッキング精度の低下の改善と、実際の書道パフォーマンスに即した複数人で同時に使用可能な環境の構築を今後の課題とする。

6. 参考文献

- [1] 天間遼太郎, 佐藤健, 細川靖, “タブレットと書道筆を用いた仮想的書道パフォーマンスシステム,” エンタテインメントコンピューティングシンポジウム (EC2016) 論文集, pp. 1-7, Nov. 2016.
- [2] Daisuke Iwai and Kosuke Sato, “Heat Sensation in Image Creation with Thermal Vision,” In Proceedings of ACM SIGCHI International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE'05), pp. 213-216, 2005.