

漢字と自然の関わりを伝える書道体験システムのプロトタイプ

小林桂^{†1} 長田一馬^{†2}

概要：日本の文化産業戦略において、日本人の感性や伝統に支えられた文化や儀式、風習を日本の魅力として日本人自らが再認識し、発信することが重要であるとされている。本研究では、書道を題材とし、漢字と自然の関わりを伝えるために、利用者が卓上に投影された書き順を見ながら自然の造形を元に作られた漢字を筆で書くと、書いた字が自然のオブジェクトへと変化するシステムを提案する。文化体験を活用するために、実際の筆や和紙を使い、墨は書いた字を変化させるためにプロジェクターで投影する映像で表現した。

1. はじめに

日本の文化産業戦略において、日本人の感性や伝統に支えられた文化や儀式、風習を日本の魅力として再認識し、評価し、発進することが重要であるとされている[1]。しかし伝統文化は、担い手の減少や核家族化による世代間の交流機会の減少などにより、その魅力が十分に継承されていない。これまでの研究では神社[2]、風呂敷[3]、和食[4]を題材とし、実際の文化体験の中で利用者の行動をセンサーなどで認識し、行動に沿った適切な情報を卓上に投影するシステムを考案した。システムは利用者に文化の知識や価値観を伝えることができた。

本研究では、利用者に漢字と自然の関わりを伝えるために、これまでのシステムを発展させ、利用者が卓上に投影された書き順を見ながら自然の造形を元に作られた漢字を筆で書くと、書いた字が自然のオブジェクトへと変化する書道の体験システムを提案する。

2. 関連研究

2.1 筆を使ったインターフェース

本研究と関わりのある筆を使ったインタラクションの従来研究としては、リチャード・グリーン氏は、本物の筆や布を使ってデジタルアートが制作できるペンタブとソフトを開発した[5]。またシャープは液晶ディスプレイの新技術「フリースローイング技術」を発表し、ディスプレイ上に筆で字を書くことができるシステムを実現している[6]。従来はディスプレイ上に筆を接触させるシステムであるが、本研究では実際の文化体験を重視することがこれまでの研究で重要な要素であることがわかっているため、ディスプレイを使わず、筆を紙に接触させ、滑らす感覚を残すシステムを考えた。

2.2 字を書くことの効果

現在では、テキストをスマートフォンでのフリック入力、

タップ入力やパソコンでのキーボード入力で作成することが多く、効率的である。しかし手書き文字は温かさや誠実さを伝えることができ、感情がより伝わると考えられている[7]。また文字を書くことは、学習に効果的であり、漢字の手書き習得は文章作成能力に影響を与えていることが明らかになっている[8]。

字を書く行為にはさまざまな効果があると考えられ、手書きで脳を活性化[9]させることや、長期記憶化[10]は伝達効果があると考えられるため、字を扱うメディアを考える上で、「字を書く」行動をシステムに取り入れた。

2.3 漢字の成り立ちを伝える取り組み

漢字の成り立ちを伝える取り組みでは、書籍、ウェブサイトなどでイラストを効果的に活用している。書籍では子供を対象にしたもの[11]から専門的に長い歴史の中で漢字の変化がわかるように解説されたもの[12]がある。ウェブサイトでは、アニメーションを活用してわかりやすく伝えている[13]。

2.4 漢字の学習ゲーム

漢字の成り立ちを伝える取り組みで紹介した事例は、一方向のメディアであるが、インタラクションを活用した例もある。漢字の書き順を覚えることを目的としたゲーム[14]は、音楽を取り入れることで学習に対する没入感を向上させている。アドベンチャー形式のシリアスゲーム[15]では、基本的な漢字を学習するために、ターン制の戦闘を取り入れた。敵への攻撃や防御を、プレイヤー自らが選択した漢字を正しい書き順で書くことで達成させることができる。

拡張現実メディアは、PDAとカードを使ったもの[16]がある。カードの両面には同一の漢字が印刷され、PDAにユーザーが探すべき漢字を表すアイコンが表示される。ユーザーが正しいカードを捲るとPDA上に映したカードに3Dオブジェクトが表示される。

これまでの取り組み、研究では、漢字の成り立ちを伝え

^{†1} 名古屋市立大学

^{†2} 無所属

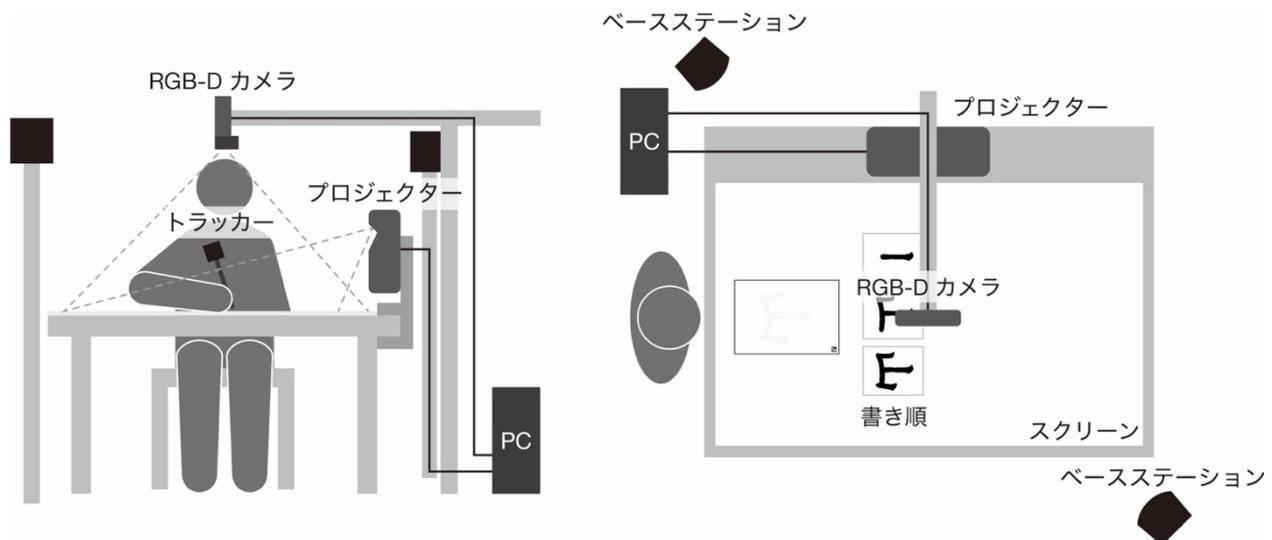


図1 システム構成図

ているものや学習目的のものはあるが、文化体験の中のインタラクションで漢字と自然の成り立ちを伝えるものはない。漢字と自然の関わりを書道体験の中で知ることは、体験と知識が結びつきやすく、単に知識としてではなく、漢字が使われる地域の価値観などを思い起こさせるなどの効果があると考えられる。

3. 書道の選定

これまでの研究で扱った風呂敷や和食は、卓上で行う文化[3][4]である。また神社を題材としたときは、作法や祭神の情報を伝えたが、リサーチの結果、卓上で体験できるメディア[2]を制作した。卓上の映像に手をかざす、オブジェクトを置くなどして映像を切り替えるインタラクションを取り入れた。制作事例とインタラクションのための技術の活用例を増やし、デザイン手法をさらに明確にするため、卓上で行う文化を題材とすることにした。

またこれまで身近な文化を題材にしてきたが、これらは日常生活で触れる機会があるため、興味を持ちやすく、メディアを通じて得た知識が日常生活で生かされることで定着しやすいと考え、日本だけの文化ではないが、卓上で行うもので身近な文化として書道に着目した。

4. システム構成

これまでの手法、考え方では、実際の文化体験を利用するため、利用者は実際の墨で字を書き、その字をカメラで取得した画像から認識して投影映像を切り替えるが、テクノロジーが文化に介入する手法の発展として、墨を投影映像で表現することが考えられる。この手法は本物の墨の色を体感することはできないが、書いた字は投影映像のため、自由に変化させることができ、実際の墨で書いた字の上に映像を投影するより字から自然のオブジェクトへの変化が見やすく、字の造形と自然の関わりもより感じさせることができると考えられる。

このようにテクノロジーの介入の割合を上げた分、見やすさなど体験の質を向上させれば、伝統文化の体験として利用者に受け入れられ、伝達効果もあるのではないかと考えた。また実際の墨を使うシステムは一度書いてしまうと、用紙を再利用できないためコストがかかるが、書いた字を投影映像で表示するものは、用紙を再利用でき、システム管理者の視点からも利点がある。

システムは図1のようにPC、カメラ、プロジェクター、VIVE ベースステーション、Tundra トラッカー、筆から構成される。カメラとベースステーションはライトスタンドを使って設置した。プロジェクターは短焦点のものを卓上投影用金具で固定した。

4.1 システムの体験

制作する書道の体験メディアで扱う字は、自然の造形を元に作られた字に注目した。これまでに扱った神社は山や岩、木や滝などの自然物を神宿るものとして祀り[17]、和食は四季折々の旬の食材を素材本来の味を生かして作られるため[18]、自然との関わりを伝えることが重要だと考えた。多くの漢字は象形文字であり、自然の造形を元に作られた漢字が複数ある。

システムに取り入れる漢字の種類と数は、子供や外国人にも体験できるように、容易なもの、展示したときの一人当たりの体験時間を考慮して選択した。利用者は山、川、木、日などの手本がついた用紙を自由に選び、書くことができる。用紙にはマーカが添付され、卓上に置かれた時点で、カメラが漢字の種類を認識し、書き順が卓上の中央に投影される(図2)。

利用者が卓上に投影された書き順を見ながら、字を書き終わると、書いた字が自然のオブジェクトに変化するアニメーションが投影される。例えば「山」を書くと、字が徐々に実際の山の形に変化していく(図3)。アニメーションは、利用者が筆で書く字と親和性のある手書きで制作し、一秒

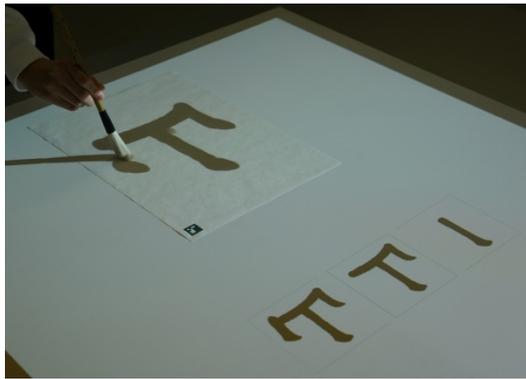


図2 卓上に投影される漢字の書き順

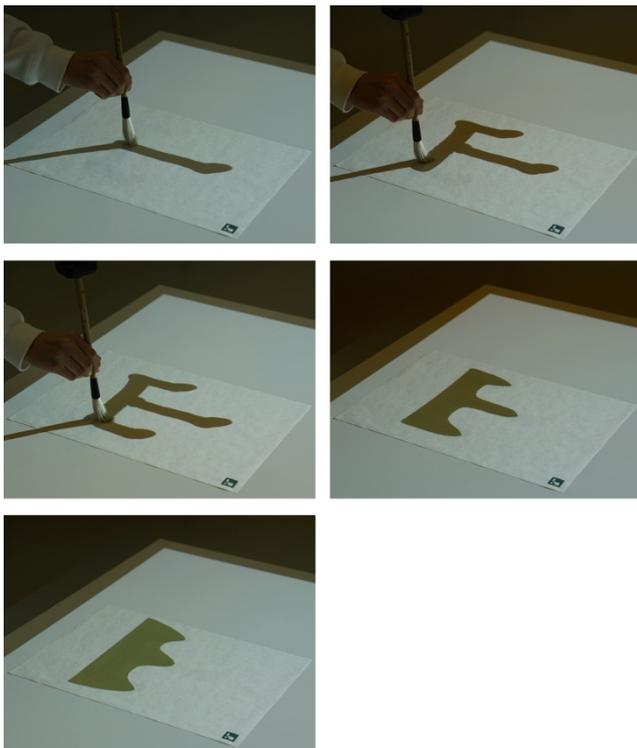


図3 書いた字が自然のオブジェクトに変化する

あたり 20 から 25 フレームが使われている。

4.2 筆の表現と文字認識

筆の表現と文字認識は Unity で制作した。利用者が書いた字を投影映像で表現するため、筆の位置を計測する必要がある。ベースステーションを展示空間に設置し（図 1）、筆にトラッカーを付けて実現した。トラッカーはネジを使い、筆の先端に着け、筆の長さを設定することにより、どのような角度でも筆が紙に触れている状態がわかる。

文字認識は、用紙に表示された手本領域を塗りつぶせているかの判定を行う。

5. まとめ・今後の展望

本稿では、利用者に漢字と自然の関わりを伝えるために、利用者が自然の造形を元に作られた漢字を筆で書くと、書いた字が自然のオブジェクトへと変化する書道の体験シス

テムを提案した。

今後の展望としては、システムで書くことができる字の数を増やし、また利用者が書き終えた字は、利用者の反対側に風景の一部として追加投影され、異なる字を複数書くことで、風景画が完成するように改善する。この機能は字の成り立ちが自然から影響を受けていることを強調して伝えると共に、利用者の文化体験の促進を目的とした。

謝辞 本研究は名古屋市立大学特別研究奨励費 2214010 により助成を受けたものです。

参考文献

- [1] “日本文化産業戦略”～文化産業を育む感性豊かな土壌の充実と戦略的な発信～. https://www.t-nemoto.com/policy/opinion/pdf/agw/betten_2.pdf, (参照 2022-12-20).
- [2] Kei Kobayashi and Junichi Hoshino. Augmented Reality Media for Experiencing Worship Culture in Japanese Shrines. IFIP International Conference on Entertainment Computing (ICEC 2020). 2020, p. 270-276.
- [3] 小林桂, 長田一馬, 星野准一. 風呂敷文化を伝える拡張現実メディア. デザイン学研究. 2021, vol. 67, no. 3, p. 65-74.
- [4] 小林桂, 長田一馬, 星野准一. 和食文化を伝える卓上投影インタラクティブシステム. 情報処理学会人文科学とコンピュータシンポジウム「じんもんこん 2021」. 2021, p. 240-247.
- [5] “Digital Painting With Real Brushes: Light Strokes for iPad”. <https://www.instructables.com/Digital-Painting-With-Real-Brushes-Light-Strokes-f/>, (参照 2022-12-20).
- [6] “シャープ、タッチパネル液晶を進化させる新コンセプト「フリースローイング技術」”. <https://www.phileweb.com/news/d-av/201503/10/36474.html>, (参照 2020-12-20).
- [7] 寺田恵理, 保崎則雄. 手で書くこと, 手書き文字に対する認識に関する一調査. 日本教育工学会論文誌. 2018, vol. 42(Suppl.), p. 145-148.
- [8] Sadao Otsuka and Toshiya Murai. Cognitive underpinnings of multidimensional Japanese literacy and its impact on higher-level language skills. scientific reports. 2021. p. 1-14.
- [9] Eva Ose Askvik, F. R. (Ruud) van der Weel and Audrey L. H. van der Meer. The Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom: A High-Density EGG Study of 12-Years-Old Children and Young Adults. Frontiers in Psychology. 2020, vol. 11, p. 1-16.
- [10] “【毎月 1000 人の患者を診察する話題の医師】認知症専門医が教える 40 代からの“記憶力アップ”術とは！”. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000933.000005069.html>, (参照 2022-12-20).
- [11] 伊藤信夫, 金子都美絵. 白川静文学に学ぶ漢字なりたちブック 1 年生. 太郎次郎社エディタス, 2018, 125p.
- [12] 落合淳思. 漢字の字形. 中央公論新社, 2019, 207p.
- [13] “家庭学習レシピ 漢字の成り立ち【象形・指事・会意・形声】まとめ”. <https://homework-recipe.com/kanji-naritati>, (参照 2022-12-20).
- [14] Oleksandra Keehl and Melcer. Radical Tunes Exploring the Impact of Music on Memorization of Stroke Order in Logographic Writing Systems. FDG '19. 2019, p. 1-6.
- [15] David A. Plecher et al.. Dragon Tale – A Serious Game for Learning Japanese Kanji. CHI PLAY'18 Extended Abstracts. 2018, p. 577-583.
- [16] Daniel Wagner and Istvan Barakonyi. Augmented Reality Kanji

Learning. ISMAR '03. 2003, p. 1-2.

- [17] “神社本庁 神道への誘い”.
https://www.jinjahoncho.or.jp/shinto/shinto_izanai, (参照 2022-12-20).
- [18] “「和食」がユネスコ無形文化遺産に登録されています”.
<https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/ich/>, (参照 2022-12-20).