

1. 担当 PM

石黒 浩 PM

(大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授 (特別教授))

(ATR 石黒浩特別研究室室長 (ATR フェロー))

2. 採択者氏名

クリエータ (代表) :

中村 優文 (早稲田大学大学院先進理工学研究科物理学および応用物理学専攻)

クリエータ :

山口 周悟 (早稲田大学大学院先進理工学研究科物理学および応用物理学専攻)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

手書き文字を美しく書くためのソフトウェア

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、手書き文字を美しく書くための総合支援アプリケーション「てふみ」を開発した。本アプリケーションはPCアプリケーションとして開発されており、出力にはプロジェクタとカメラを用いることを想定している。本アプリケーションは「清書編」と「練習編」の大きく二つの機能があり、「清書編」では最適なレイアウトの計算結果、「練習編」では文字の手書きにおける重要箇所をユーザに提示する。以上によってユーザが手書き文字を美しく書く総合的な支援を実現した。

7. 採択理由

現代社会では PC が普及したことにより、文字を手書きする頻度が少なくなってきたが、それ故に手書き文字は特別な意味を持つようになってきている。そうした手書き文字を自分流に綺麗に書くことができるシステムは需要があると思われた。クリエイターは書道の経験も深く、本提案に対するモチベーションは相応しいものであった。ただし、慎重に考察すべきはユーザへのガイドの方法であり、ユーザの手書きの特徴を残しながら綺麗な文字を書かせるための、将来標準的になるガイド方法を、小型プロジェクタ等の最新技術を用いて開発してほしいと考えた。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、文字の手書きすることの敷居を下げ、文字を書く機会を増やすことを目指し、文字を手書き総合的支援を行うシステムを開発することを目標とした。具体的には、手書きをする際の障害であるレイアウト決定や文章作成ルールを計算し、カメラとプロジェクタを使い、ユーザの個性を失わせない適切な形式でその結果をユーザに提示してガイドをする機能を実装することとした。

9. 進捗概要

本プロジェクトは手書き文字を美しく書く総合支援のために「清書編」と「練習編」の大きく2つのアプリケーションを開発した。

「清書編」では、ユーザが文字を手書きする際の障害を限りなく減らし、ユーザに手書きのためのガイドを提示する。システムの外観と操作ウィンドウを図1、図2に示す。ここで言うユーザは、手書きの熟練度に関係なく、書道の経験の深い人から、文字を書くことに不慣れな人全てを対象とする。



図 1 システムの外観

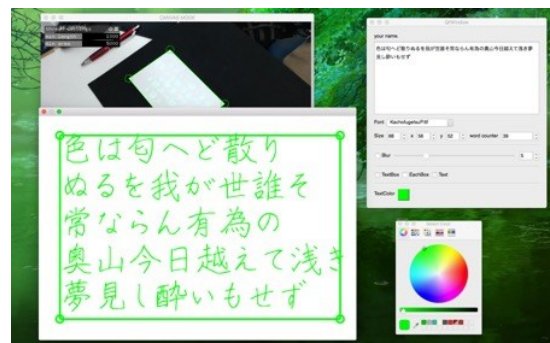
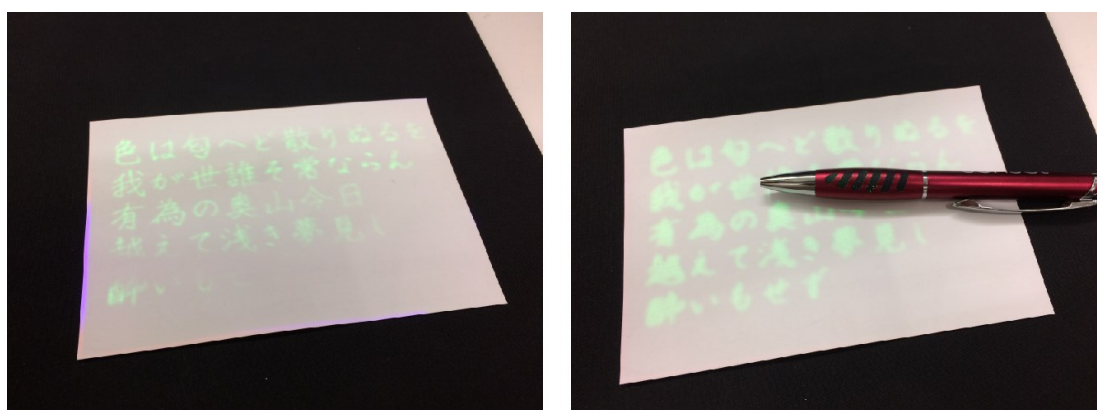


図 2 操作ウィンドウ

「清書編」で開発した主な機能は以下の2つである。

- ① 最適なレイアウトの自動計算
- ② ユーザの表現に制限を加えないガイド方法

手書きの際にユーザが感じる障害は、書く対象による文字の大きさや書く位置の決定や、はがきや封筒であれば宛名や住所を書く際のルールの考慮といった、レイアウト決定に関する部分が多い。そのため本システムでは、レイアウトのルール化や形態素解析に基づく自動改行位置調整機能、カメラキャリブレーション機能を実装している（図 2）。加えて本システムでは、実際に手書きをする対象物にお手本を照射する際に、表現に制限を加えないようにお手本をぼかすガイド方法を採用している（図 3）。このガイド方法は、開発過程でのユーザテストで得られたフィードバックを元に採用するに至ったものである。



(a) 手やペンが矩形内に入っていない時

(b) 手やペンが矩形内に入っている時

図 3 手の IN/OUT によるぼかしの ON/OFF

「練習編」では文字の表現を容易に学習するための機能を開発した。「練習編」では、手書き文字で多く使用される毛筆や筆ペンといったものを使用する際に、書道の初心者が自分の思い通りに表現をするための学習支援を目的としている。「練習編」で実装した主な機能はアノテーションフォント（図 4）とその作成プラットフォーム（図 5）である。

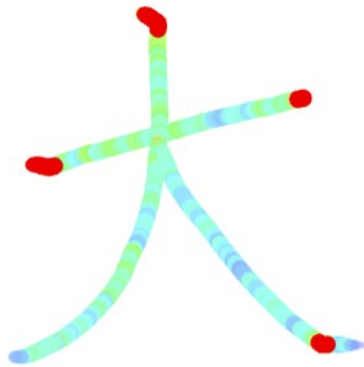


図 4 アノテーションフォント (大)

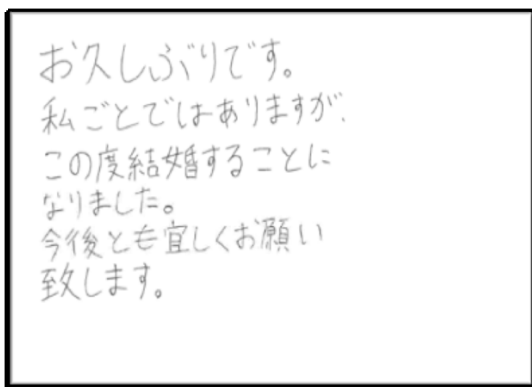


図 5 アノテーションフォント作成プラットフォーム

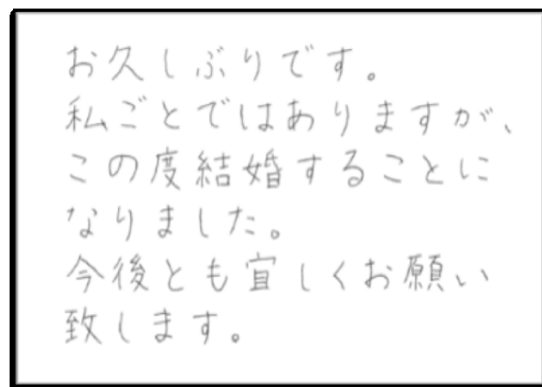
アノテーションフォントとは「とめ」や「はらい」といった“書道的な動き”が可視化された新しいフォントであり，他にも書き順情報や一画一画のストローク情報が付与されている．アノテーションフォントにより，指導者なしでも，一人で簡単に筆使いや「とめ・はらい」といった書道的な動きを容易に学習することを可能とした．

本プロジェクトで作成したアノテーションフォントは，常用漢字 2136 文字とひらがな，カタカナそれぞれ 50 音（濁音，半濁音，小文字）を完備している．これは本クリエイター自らがその作成プラットフォーム上で，液晶ペンタブレットを使いそれらを実際に手書きすることで作成したものである．

本システムの清書編のユーザテストを行ったところ，本人が納得できる美しい文章を手軽に手書きで清書できることが分かった（図 6）．



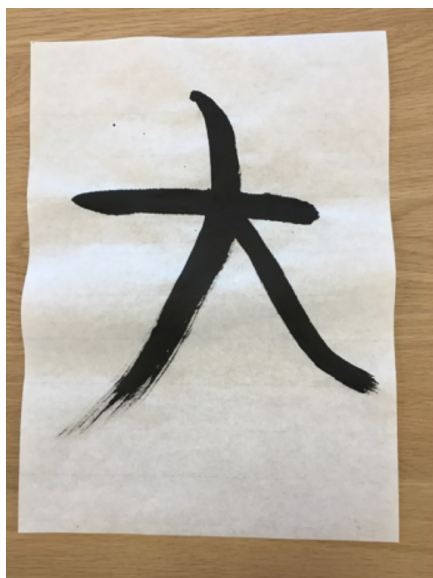
本アプリケーション未使用



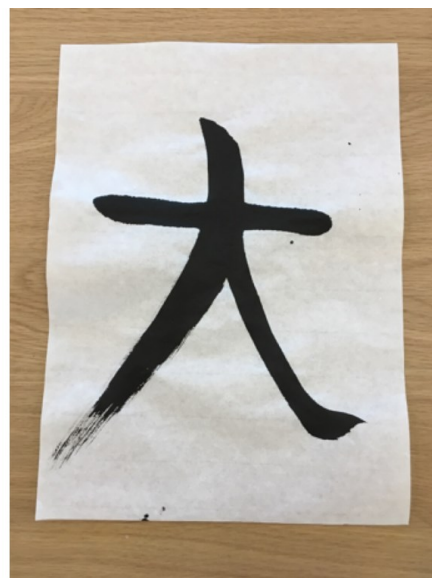
本アプリケーション使用

図 6 清書編のユーザテスト結果

練習編のユーザテストでは、実際に書道の教育を学校で受けている子供に対して、アノテーションフォントを使って「てふみ」を使用してもらったところ、10分程度の練習で「とめ」や「右はらい」といった、毛筆特有の表現に成長が見られた（図 7）。



従来方法



アノテーションフォント使用

図 7 練習編のユーザテスト結果

10. プロジェクト評価

実用性を考えれば、プロジェクトを排除した実装が望ましいが、それ以外の部分ではよく工夫されたシステムとなった。特にストロークフォントが実装されていることは、今後の機能発展への貢献が期待される。

11. 今後の課題

ソフトウェアとしての完成度は高いが、本システムが広く有効に活用されるためには、そのハードウェアに改善の余地が残っている。多くのユーザを獲得するためには取り回しの良い専用ハードウェアを開発、あるいは Microsoft HoloLens のような AR デバイスに本システムを適用することが考えられる。それと併せてアノテーションフォントの発展、普及活動を行っていくことで、書道学習の現場等への普及に繋がることが期待される。