

Horizon View Camera を用いた習字教育支援システムの検討

A Study of a Support System for Practice Calligraphy by Using Horizon View Camera

岡部信康
Nobuyasu Okabe

加藤邦人
Kunihito Kato
岐阜大学工学部

山本和彦
Kazuhiko Yamamoto

Faculty of Engineering, Gifu University

1. はじめに

本研究では、漢字文化圏特有の文化である習字という分野に焦点を当てた。これまでの習字教育は書き終ったものを評価の基準とし、そこからどのようにして書いたかを判断し教育を受けてきた。しかし書く過程を含めて教授できれば、上達速度が早まる可能性がある。そこで我々は書かれたものからではなく、書く過程から筆の動きを検出し、筆の軌跡から新しい習字教育支援システムを検討する。

2. 習字の考察

図1^[1]は漢数字の“一”を書いたときの筆が辿った軌跡である。字を書くときに大切なことは筆の軌跡であり、図のような理想的な軌跡を辿っている字は上手に書けているということになる。

本研究では図1のような筆の軌跡を、カメラを用いて検出し、理想的な筆の軌跡と比べることによって、どのように筆を動かして、どのように字が書かれたかを知ることによって学習者をサポートするシステムの構築を目指す。

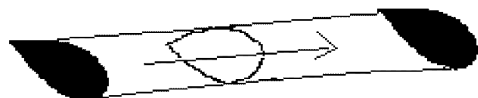
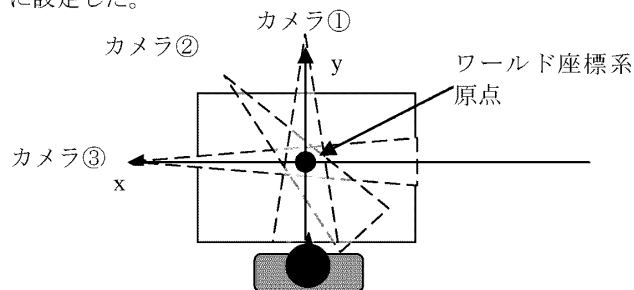


図1. 理想的な筆の動き^[1]

3. システムの概要

本システムでは、3 台の Horizon View Camera^[2] (以下 HVC) を机に配置した。HVC を用いることにより、書いているときの筆を真横から観測可能であるため、正確に筆と紙との接触判定ができる。また、書かれた文字は画像に含まれないため、筆の形状検出が書いた文字の影響を受けることなく容易に実現できる。

カメラ配置を図2に、取得画像を図3に示す。使用するカメラは、図2と図3の番号に対応している。なお、図3の左上画像は書いている筆の動きを真正面斜め上から撮影したものである。また、ワールド座標系の原点は紙の中心に設定した。



- ① : 原点から y 軸方向に、距離 : 362.5mm
- ② : x 軸から 41 度、原点から (35.7, 31.5)
- ③ : 原点から x 軸方向に、距離 : 407.0mm

図2. カメラ配置

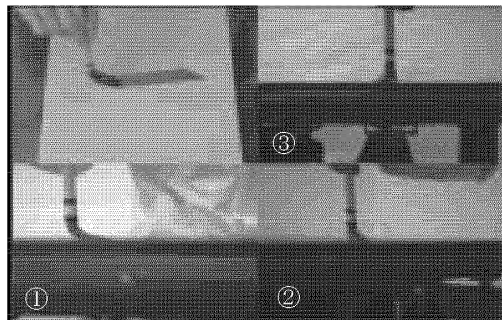


図3. 3 台の HVC により得られた画像

4. 筆跡検出法

3 台の HVC により得られた画像を、2 値化、背景除去、ノイズ除去により筆領域候補を検出する。次にラベリングにより最大領域を筆領域とした。さらに HVC では地平線を観察することで接触の判定ができるため、この性質を利用して接触判定を行う。さらに接触が判定されたら、地平線上の筆接触面を、視差交差法を用いて最終的な筆跡を検出する。

5. 実験

今回は漢数字の“一”という字を、実際に書き筆検出を行った。図4に検出過程の1フレームを示す。

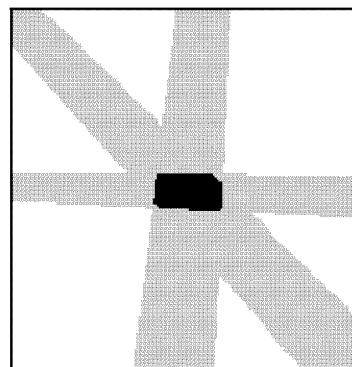


図4. 視差交差法による検出結果

3 方向からの筆領域の視差交差法により、重なった部分から筆接地面が検出できていることがわかる。

6. まとめ

今回は3 台の HVC を用いることで、視差交差法により筆領域を検出することができた。今後はカメラ台数の追加による精度の向上、楷書の基本である永字六法全ての文字に応用していく予定である。

参考文献

- [1] 小倉不折, “図説 書道の基本”, 秀作社出版, p.10, 1998
- [2] 岩田彩見, 加藤邦人, 山本和彦: “Horizon View Camera によるどこでもピアノ-新しい入力インターフェースの提案-”, 平成 16 年電気学会 電子・情報・システム部門大会, pp.144-149, 2004