

# 知識情報に基づくペン字・書道における標準文字列お手本の自動生成法

小林直彦<sup>†</sup> 堀田順平<sup>‡</sup> 永瀬圭良<sup>‡</sup> 鈴木雅人<sup>‡</sup> 山下静雨<sup>\*</sup> 市村 洋<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>東京工業高等専門学校 専攻科 機械情報システム工学専攻

<sup>‡</sup>東京工業高等専門学校 情報工学科 <sup>\*</sup>ペン習字研修センター

## 1. はじめに

著者らはペン字・書道を事例として、マルチメディア及びインターネットを利用した遠隔右脳教育システムの研究を行っている<sup>[1]</sup>。芸術分野の遠隔教育システムを構築するにあたり、その道の流派や師範の考え・精神を尊重することが重要かつ不可欠である。そこで我々は共同研究者に書家の山下静雨師範を招き入れ、“静雨流”に基づいた専門家の意見を取り入れて研究を進めている。本研究ではこのシステムを2つに分けて構築している。1つは師範と弟子が遠隔地にいても実時間で添削指導ができる「実時間遠隔指導システム」<sup>[2]</sup>、もう1つは師範から直接指導を受ける前の段階にある弟子が自分で稽古をするのを支援する「自学自習支援システム」である。弟子が自分で稽古をする際のお手本として、昔の能書家によって書かれた美しい文字が収められた高野切字典<sup>[3]</sup>などが用いられるが、同じ字種でも様々な字形の文字が収められているため、弟子はどの文字をお手本にすればよいかわからない。そこで著者らは、複数の字形をもとに標準的なお手本文字を自動合成する研究を行ってきた<sup>[4]</sup>。この研究で単体のかな文字の標準お手本を生成する手法については概ね良好な結果が得られた。そこで次のステップとして、扱う対象を文字単体から文章(文字列)へと拡張する。ペン字・書道において文章を書く際、文章全体の美しさやバランスを考慮して文字の形や文字同士の繋がり方が変わってくるため、弟子が文章を書く稽古をする場合、文章ごとにお手本が必要になる。このお手本をコンピュータにより自動生成できれば、ある程度のレベルまでの稽古を手軽に行うことができると考えられる。そこで本稿では能書家によって書かれた美しい文章から文字の繋がりに関する知識情報を取得し、これを基に適切な処理を施すことでお手本として参考に成り得る文字列を自動生成することを検討し、その考察結果を報告する。

## 2. 文字列について

毛筆の筆触を擬似生成し、文字を繋げて書いた画像を生成する研究は以前から行われている<sup>[5]</sup>。しかしこれらの研究は、コンピュータで使用可能な「毛筆フォント」を生成することを目的としており、本研究とは位置づけが異なる。

An Automated Generation Method for a Standard Copybook about Combinations of Characters Based on Information of Penmanship and Calligraphy

Naohiko KOBAYASHI<sup>†</sup>, Junpei HORITA<sup>‡</sup>, Keisuke NAGASE<sup>‡</sup>, Masato SUZUKI<sup>‡</sup>, Seiu YAMASHITA<sup>\*</sup>, Hiroshi ICHIMURA<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Advanced Course of Mechanical and Computer Systems Engineering, Tokyo National College of Technology

<sup>‡</sup>Department of Computer Science, Tokyo National College of Technology

<sup>\*</sup>Penmanship R&D Center

能書家によって書かれた美しい文字列を図1-aに示す(高野切字典より引用)。これを見て分かるように、それぞれの文字は大きさや字間が異なり、また上下の文字との繋がり(ひらがなをこのように繋げて書くことを連綿という)による変形も加わり、全体としてバランスの取れた美しい文字列を形成している。一方、我々が開発した単体の標準お手本文字を等間隔で並べただけのものは図1-b、それをBezier曲線で繋げたものは図1-cである。このように単体の文字を単純に並べたり繋ぎ合わせただけでは、見た目はそれらしくても美しいとは感じられない文字列となってしまう、弟子のお手本としてはとても利用できない。現在流通しているソフトウェアや発表されている研究成果に関しても同様なことが多い。

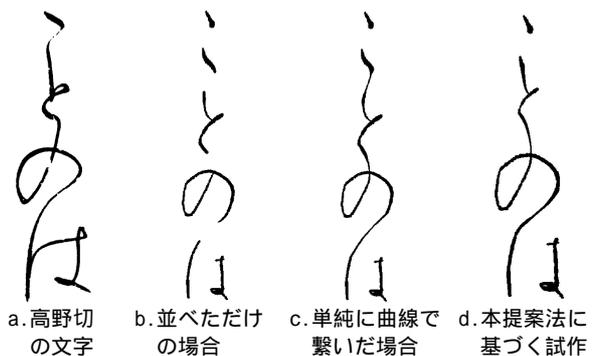


図1. 文字列「ことのは」の例

一般に、ペン字・書道の世界では、文章を書くときに、字の大きさや幅、字間に変化を付ける、などの点で美しさを表現できるが、単純に繋ぎ合わせただけの文字列にはこれらの変化が無い。また、連綿したときの行の中心処理もうまくない。この他にも不十分な点は多々あると考えられるが、まずはこれらの点について改善を試みる。基本方針として「たちまち字がうまくなる本」<sup>[6]</sup>に記載されているコツを適用することで、ある程度の改善ができると考えられる。図2にそのコツの一部を示す。

## 3. システム構成

ペン字・書道における文章は、全体の美しさのバランスを考慮して文字の形や繋がり方が変化するため、弟子が文章を書く稽古をする場合、文章ごとにお手本が必要になる。このお手本を自動生成できれば、ある程度のレベルまでの稽古を手軽に行うことができるため、この自動生成システムの構成を検討した。

2. で述べた改善を行うために、個々の文字及びシステムに必要な情報を図3に示す。システム側に記載した中の「連綿確率」と「文字サイズ・字間の傾向」については、書のお手本としても有名な高野切を基準にすることとし、高野切字典からデータを採取する。

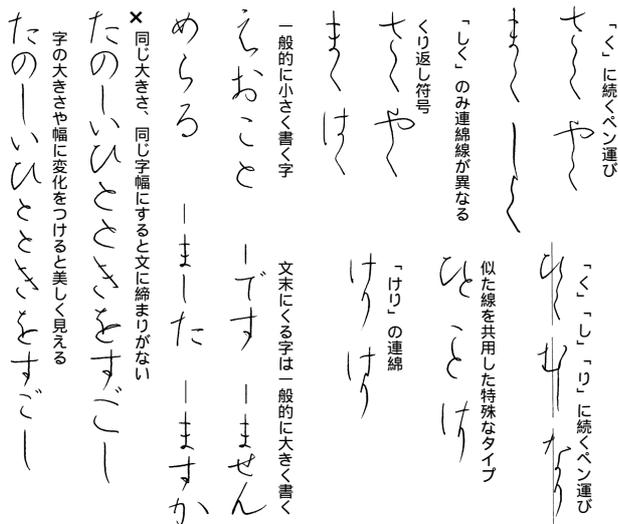


図2.美しい文字列を書くコツの例

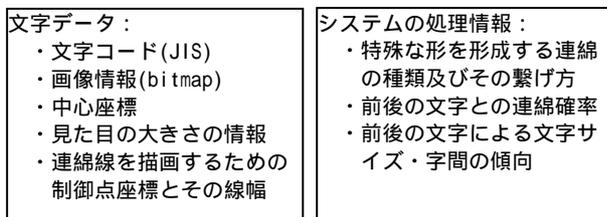


図3.システムに必要な情報

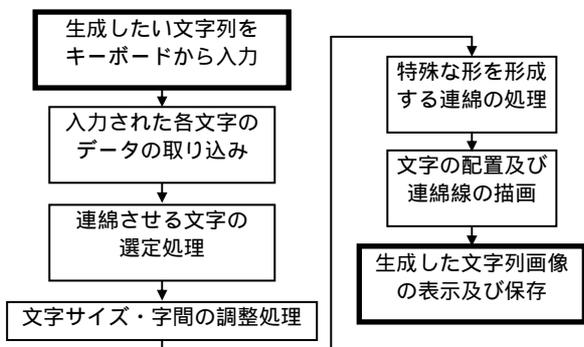


図4.システムの処理手順

システムの処理手順を図4に示す。まず弟子は、稽古したい文字列をキーボード入力する。コンピュータは入力された文字列に含まれる個々の文字データをデータベースから取り込む。一般に、連綿する場合、文字は4文字以内にするのが良いとされているが、文字列全体を美しく見せるためには、その組み合わせが重要になる。本手法では連綿確率のデータを基に、入力された文字の並びにおいて最も美しくなる組み合わせを算出し、連綿させる文字を選定する。同様に各文字のサイズ・字間を調整するが、この際に“見た目の大きさの情報”を加味する。これにより、文字の大きさが均一で平凡な文字列となるのを防ぐ。次に、連綿させる文字に、特殊な形を形成する組み合わせがあるかを判定し、ある場合はその組み合わせ専用の処理を行う。そして文字の配置及び連綿線の描画を行い、生成した文字列画像の表示・保存を行

う。この方針に基づいて試行的に生成した画像を図1-dに示す。

この方針に基づいて試作した文字列は、単純に文字を繋げただけのものに比べてある程度の改善は見られた。しかし弟子がお手本に用いるためには、さらに多くの改善が必要と考えられる。今回試作した文字列の不十分な点を検証し、お手本として利用できる文字列が生成できるよう改善を行っていきたい。

#### 4. まとめ

ペン字・書道における文章は、全体の美しさのバランスを考慮して文字の形や繋り方が変化するため、弟子が稽古をする場合は文章ごとにお手本が必要になる。もしこのお手本が自動生成できれば、ある程度のレベルまでの稽古を手軽に行うことができると考え、美しい文字列を自動生成するシステムについて検討した。今後、本システムを実装し、多数の文字列サンプルの生成及び評価を行う予定である。

また、本稿ではお手本文字列の自動生成について述べたが、本研究の発展として、液晶ペンタブレットを用いて弟子が稽古を行い、同一画面上でコンピュータが書き方をナビゲーションする添削ソフトウェアの開発や、3字連綿の繋がり方全て(かな48文字の3乗=110592通り)を自動生成してデータベース化し、自学自習システムに組み込んでオンデマンド化するという利用法も検討している。

尚、本研究は、科学研究費補助金(基盤研究(B)(1))(課題番号:13480051)の補助を受けている。

#### 参考文献

- [1]Hiroshi Ichimura, Masato Suzuki, Michio Murai, Sei-u Yamashita, Masahiro Kuroda, Toshiaki Kuroiwa, Kouji Yoshida, Satoshi Yazawa, Tadanori Mizuno, Sanshiro Sakai: "Design of Next Generation Distance-learning System for Penmanship and Calligraphy", International Journal of Computer and Information Science(IJCIS), vol.2, no.4, pp.162-171, 2001.
- [2]鈴木 琢也, 吉川 大輝, 山下 静雨, 市村 洋, 鈴木 雅人: "ペン字・書道の遠隔実時間添削指導に関する研究", 情報処理学会第65回全国大会 講演論文集 1T-4, 2003.
- [3]"かな字典叢書7 高野切字典(第一種/第三種)", 遙書房編, 1990.
- [4]小林 直彦, 永瀬 圭良, 堀田 順平, 山下 静雨, 鈴木 雅人, 市村 洋: "ペン字・書道の標準お手本文字の自動合成の一手法の評価", 情報学ワークショップ2003(WiNF2003) 論文集 ISSN 1348-7035 pp31-35, 2003.
- [5]戸倉 毅, 鈴木 隆子, 中村 浩子, 牧野 優子, 高倉 穂: "つづけ字を可能とする毛筆体文字生成システム", 情報処理学会論文誌 Vol.29 No.1 pp.20-28, 1988
- [6]山下 静雨: "たちまち字がうまくなる本", 土屋書店