

草書体漢字のスペクトル変調による書体変換

1N-1

竹内 良亘 高山 文雄

いわき明星大学 理工学部 電子工学科

1. はじめに

漢字の草書体は楷書体を書法のきまりに従って崩してできる。この書法の学習なしではなかなか草書体を読むのはむずかしい。一方、計算機による手書き文字認識は、そのような書法の学習を前提としない認識方法である。その手法は大きく分けると次の二つの方法に分類される。(1) 運筆ストロークの特徴をとらえる方法、(2) 筆点運動のフーリエ分解スペクトルを特徴量として利用する方法。いずれにおいても楷書体と対応する草書体の特徴量の差が統計的に最も小さいものを探索することが基本になっている。もし草書体特徴量に擾乱を付加すれば、より楷書体へ近づいた書体を逆生成できる可能性が示唆される。本報告では、与えられた草書体漢字のP形フーリエ記述子のスペクトル成分に擾乱または変調を付加して、対応する楷書体の行筆を抽出する試みを行った。

2. 草書体漢字のスペクトル変調

図1に例示する「乗」という文字の草書体について、P形フーリエ記述子のスペクトル成分を256次まで求めた。フーリエ成分256個のうち0次から127次までが字体の特徴を表す。128次から255次までは、FFT計算による大局周期性のため、折り返し対称性によって実質127次から0次までの情報と同等と考えられる。楷書体を表現するのに0次から20次までで十分である。これより少なく次数を減らしていくと、例えば0次から9次ぐらいとすると崩し文字となる。この崩し文字は草書体とは異なる丸こい字体となる。草書体は行筆がすべて丸いとは限らず、鋭角の運筆も含まれる。

草書体のスペクトルに擾乱を与える手順は次のようである。

(1-1) 1次から20次までの複素スペクトル成分から一つの次数を選び、それを $(1+e)$ 倍してフーリエ逆変換を行い、変形した草書体を生成する。 e は $0 < e \leq 0.5$ の実数である。ただし、 i 次のスペクトルを $(1+e)$ 倍するときには $(255-i)$ 次のスペクトルも $(1+e)$ 倍する。(1-2) 同様にその次数のスペクトルを $(1-e)$ 倍して変形草書体を生成して上の図に重ねて表示する。このようにそのスペクトルを $(1 \pm 2e)$, $(1 \pm 3e)$, ..., $(1 \pm 5e)$ 倍してできる合計10個の変形草書体を同じ図に重ねてプロットする。これを擾乱図と呼ぶことにする。(2) 今度は同じスペクトルに対して、複素数 $(1 \pm ie)$, $(1 \pm 2ie)$, ...倍する10個の擾乱を与えて、別の擾乱図を作成する。(3) このような操作を1次から20次までのスペクトルに対して行ったところ、以下のことがわかった。なお、0次スペクトルに対しては擾乱を与えた図は作成しない。0次への擾乱は原草書体を大きく伸縮させるので、1次以上の擾乱図との比較が困難になるためである。

3. 擾乱図の特徴

上の手順で得た40枚の擾乱図には次のような特徴がある。(1) 1次から13次ぐらいまでのスペクトルに対する擾乱図には、特定の部分で擾乱が一本線に近く集中して濃い線分を形成する図が存在す

Style Transformation of a Cursive Chinese Character by Spectrum Mmodulation

Yoshinobu Takeuchi and Fumio Takayama

Department of Electronics Engineering, College of Science and Engineering, Iwaki Meisei University

5-5-1 Iino, Chuodai, Iwaki, Fukushima 970, Japan

る。この部分的に濃い線が原草書体から推定すべき楷書体の行筆に関する情報を与えてくれる。

(2) 一方、原草書体の一筆書きの図とほとんど変わらず、その線図形に単に幅を持たせるだけの擾乱図がある。これらの図からは対応する楷書体を推定するための情報は得られない。(3) 14次から20次までのスペクトルに対する擾乱図では、一本の行筆を複数の節と腹に分割する特徴が強く現れる。節のところが推定楷書体の情報であるが、原草書体の曲線上に乗っているものが多いので、特に有用な情報とはならない。(4) 擾乱を与えると、推定すべき楷書体の行筆に関する情報を提示するようになるスペクトル次数は、原草書体の特徴量である。それらの複数個のスペクトル次数は、互いに影響を強く及ぼし合う結びつきを持っている。従って、それらのスペクトルに同時に擾乱を与えて新たな1枚の擾乱図を生成すると、さらに楷書体推定のための情報が得られる可能性がある。

図1に示す「乗」の草書体のP形フーリエ記述子のスペクトルに対して、前節の手順に従って擾乱を与えて、有意な情報が得られた擾乱図を図2に示す。これらの図で線の集中した濃い部分を線分で抽出した結果を図3に示す。原草書体では判読が困難であった楷書体の部分的な行筆が現れ、「乗」であることが推定される。

4. むすび

草書体文字のP形フーリエ記述子のスペクトル成分に擾乱を与えて、推定すべき楷書体の行筆を浮かび上がらせる方法が草書体漢字認識に見込みがあることを報告した。現在、「五体字鑑」²⁾に編集されている草書体約7500文字について本方法の有効性を調べている。

最後に、本学コンピュータセンタにて日頃ご指導頂く川合英俊教授に深謝する。

1) 上坂 吉則, "閉曲線にも適用できる新しいフーリエ記述子", 信学論, J67-A, pp.166-173 (1984-3).

2) 松田 舒, 「必携 五体字鑑」, 柏美術出版(1981).

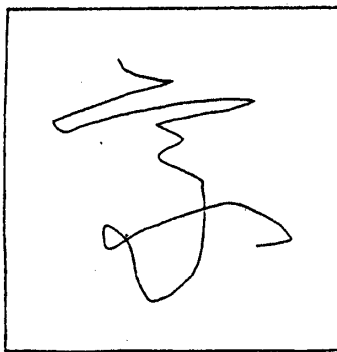


図1

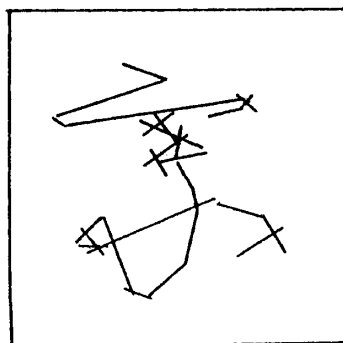
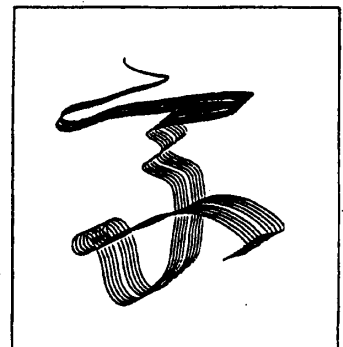
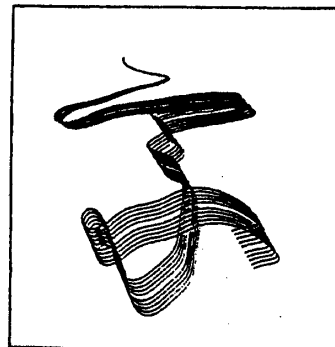


図3

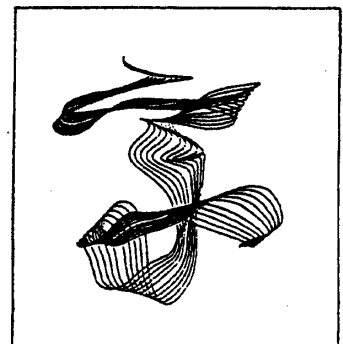
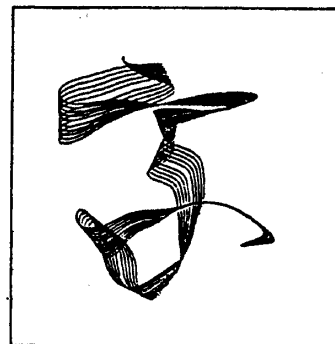


図2