

# 1L-7 手書き文字の詳細識別に 対するシステムティックなアプローチ

劉 学平  
(株)リコー 情報通信研究所

## 1. 前書き

手書き文字の自動認識に際し、誤認を減らして、認識率を向上するために、混同しやすい文字に対する詳細認識は重要である。しかし、この詳細識別には、アドホック的なアプローチが多い。これは、認識字種の増減などの状況変化に適応しにくい。この問題に対し、本論文は、文字認識のフレームワークを階層化することによって、前述の詳細識別をシステムティック的に処理する方法を提案する。また、準位相構造解析によるオンライン文字認識の方法を例として、このシステムティックなアプローチの理論背景と実施方法を述べる。

## 2. 二種類のアプローチ

入力文字データを構造解析して認識する場合、図1で示すように、その過程を文字入力、前処理、構造解析、辞書照合、後処理、結果出力の段階に分けることが一般である。文字認識のフレームワークである「構造解析」は、認識のアルゴリズムの相違によって千差万別しているが、概括的に言えば、入力した文字の一次データを処理して、いくつかの特徴を抽出し、ある種の構造を構築して解析することである。

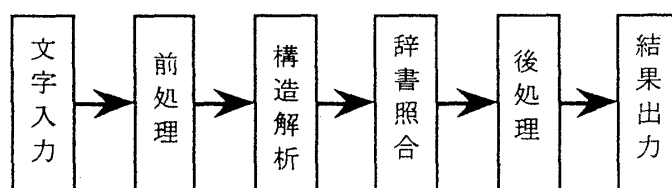


図1. 構造解析による文字認識の一般過程

そこで、形の似ている混同しやすい文字をより詳細的に識別するには、二種類のアプローチがある。一種類はアドホック的なもので、もう一種類はシステムティック的なものである。前者は各々の近似文字のグループについて、そのグループ内の各文字を区別できるように特徴の数を増やして対処し、所謂構造解析を横の方向に拡張することである。これに対し、後者は、個々の近似グループへの個別的な（つまり、アドホック的な）処理をせず、特徴の抽出を階層化して対処し、即ち、構造解析を縦の方向に拡張することである。

## 3. 準位相構造解析法における文字の詳細識別

我々は「準位相構造解析法」<sup>1)</sup>を用いて手書き文字の自動認識を研究してきた。図2に示すように、この方法では、平面を数個の領域に分割し、分割境界線と領域中央線をプリミティブと呼ぶ。プリミティブの系列で曲線の凹凸を表し（PS=<プリミティブの数, 最初の二つのプリミティブの連結方向>）、手書き文字

の筆跡データの各ストロークの曲線を凹凸の変化の有無（例えば、文字「C」と「S」）により単一プリミティブ又は数個のプリミティブの系列の結合状況（準位相構造）で表現する。この方法は文字形状の大局的構造に着眼したため、手書き文字の様に変形の多様さを柔軟的に対処できる。

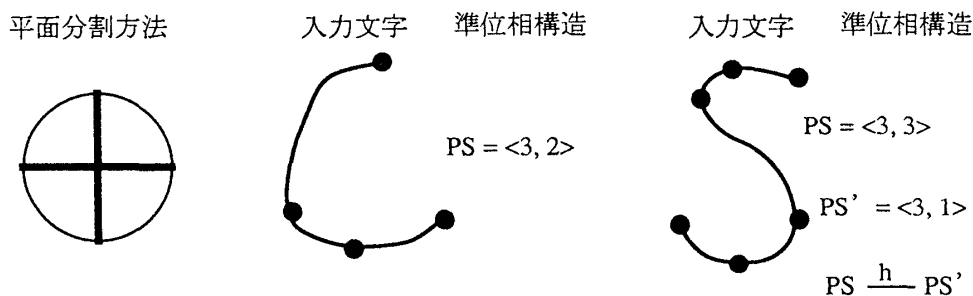


図2. 文字の準位相構造解析

似ている文字に対する詳細識別を個別でアドホック的に行うのは手早くて有効であることは言うまでもない。例えば、英文字の「C」と「L」に関して、筆跡の始点と終点の開き度合いを統計的に分析し、その違いを見付けることができる。しかし、このようなやり方は、認識字種の増減やユーザへの適応など文字認識を取り巻く環境の変化への対応は難しい。これに対し、我々は、図3で示すようなシステムティックなアプローチを採用した。そこで、平面の分割線の数をも2, 3, 4, ...のように変化し、準位相構造解析を階層化することによって、近似文字の相異を準位相構造のレベルで区別することができる。

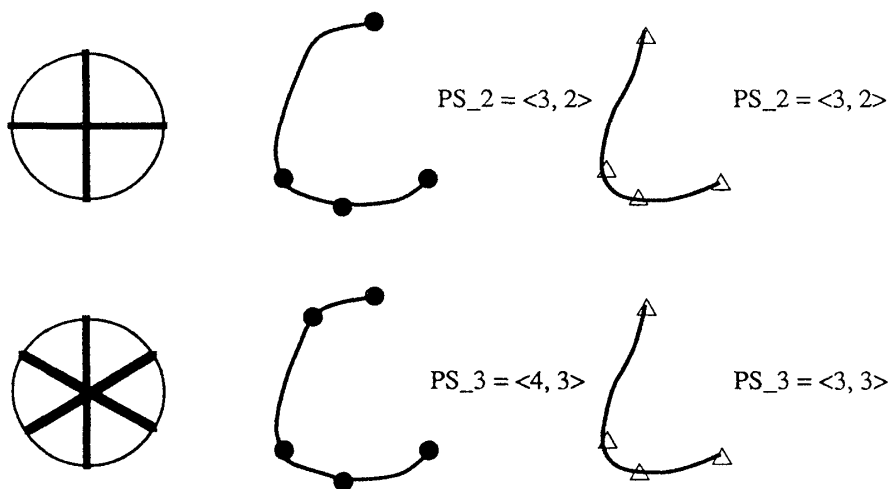


図3. 認識フレームワークの階層化による近似文字の詳細識別

#### 4. 結論

手書き文字の詳細識別へのシステムティックなアプローチは文字認識システムの構築及び改良に有効であることが分かった。勿論、これは万能ではない。いかにアドホック的なアプローチと融合して、コストパフォーマンスがよくて、認識環境の変化に柔軟に対応できる文字認識システムを構築することを今後の研究で行う予定である。

#### 参考文献

- [1] Nishida, H. and Mori, S. 1992. "Algebraic description of curve structure", IEEE Transaction on Pattern Recognition and Machine Intelligence, Vol.14, No.5, pp.516-633.