

# 画像入力された文字パターンの自動整形

2W-5

西川 克彦 直井 聡 長田 茂美

(株)富士通研究所

## 1. はじめに

近年、デスクトップ・パブリッシング・システム等の普及，ワードプロセッサの印字の高品質化に伴い，それらに用いられるフルドットで表現された新書体文字，高解像度（ドット数が多い）文字の需要が増大している．従来，これらの文字パターンはスキャナ等で画像入力されたものをCRTに表示し，人手で整形を行うことにより作成されていた．しかし，この作業は非常に工数がかかり，増大する文字需要に対処することが困難になってきた．

今回筆者等は，文字作成の工数を削減するため，画像入力された文字パターンを自動的に整形する方式を開発し，良好な結果を得たので報告する．

## 2. 方式開発の方針

図1は，文字の原図である字母をスキャナで読み取り，計算機に画像入力した文字パターンを示している．文字パターンの大きさは256×256ドットである．このように画像入力された文字パターンには，量子化誤差に起因する直線輪郭に重畳する雑音（拡大部分），曲線部分の凹凸，あるいは字母の位置決めマークから生ずる雑音等様々な雑音が存在する．これらの中で，文字パターンの品質低下の上で最も問題となるのは直線輪郭に重畳する雑音である．

そこで，今回は整形の効果が最も現れるこの直線輪郭に重畳する雑音に着目し，これを簡単な処理で除去して文字パターンを自動整形する方式を開発することを目指した．以下では，この直線輪郭に重畳する雑音の除去処理を主に説明するが，曲線部分の雑音除去についても簡単に触れる．

## 3. 文字パターン自動整形方式

### 3.1 直線抽出

直線輪郭に重畳する雑音の除去処理においては，まず直線を抽出する必要がある．ここでは，黒ランを利用した簡単な処理により直線を抽出した．直線の抽出を水平線を例に取り説明する．

- ①水平方向の黒ランの内，ある長さ以上のものを抽出する．
- ②上記黒ランから隣接するものを選択し，その両黒ランの端点の位置が近く，長さの比がある範囲内のものを水平線候補とする．
- ③隣接する水平線候補を一つの直線とみなし，その幅がある値以下のものを水平線とする．

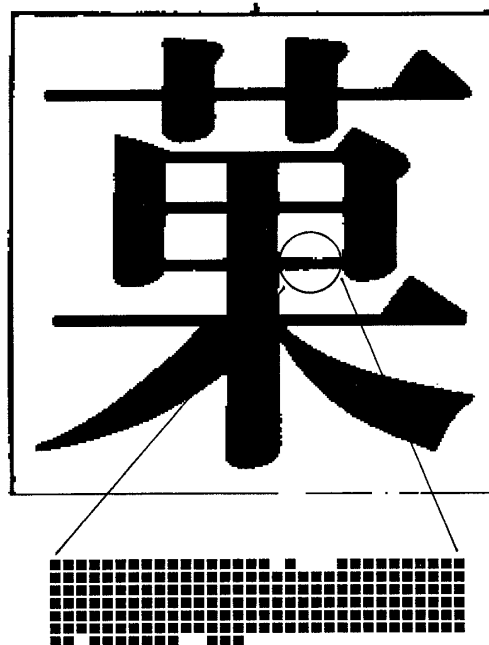


図1 画像入力された文字パターンの例

## A Smoothing Method for Rough Dotted Character Patterns

Katsuhiko NISHIKAWA, Satoshi NAOI, Shigemi NAGATA  
FUJITSU LABORATORIES LTD.

### 3.2 直線エッジ雑音除去

抽出された水平線に隣接する行を雑音行とみなし，その行の黒画素を削除あるいは補うことにより雑音を除去する．これは直線の雑音がエッジ部分に多く存在していることによる．具体的には次のようにする．

- ① 雑音行の白画素の個数を計測し， $N_1$ とする．
- ② 雑音行の次の行の白画素の個数を計測し， $N_2$ とする．
- ③  $(N_1/N_2)$ が，ある閾値以下の場合，雑音行は本来は黒画素が詰まっているとみなし，その行の白画素を黒画素で置き換える．
- ④  $(N_1/N_2)$ が，ある閾値を越える場合は，雑音行は本来空白であるとみなし，その行の黒画素を削除する．

黒画素の削除の際は，雑音行に隣接する行の形状を調べることにより，画素の削り過ぎを防いだ．具体的には雑音行に隣接する行で白画素から黒画素に変化する点を始点とし，その点から追跡方向が逆転するまでの点を追跡して得られる輪郭線と雑音行との交点の黒画素までを削除する（図2参照）．

以上は水平線の場合の説明であったが，垂直線の場合も同様の処理を行い雑音を除去する．

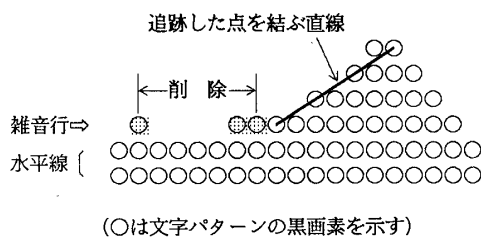


図2 黒画素の削除の説明

### 3.3 曲線部分の雑音除去

前述したように，曲線部分の雑音はそれほど目立たないので，ほとんどの用途には，直線部分の雑音除去処理を施しただけで十分な品質の文字パターンが得られる．しかし，より品質の高い文字パターンが必要な場合にはさらに曲線部分の雑音除去を行う．具体的には，文字パターンから曲線ストロークを抽出し，その部分を曲線近似して平滑化することにより<sup>(1)</sup> 雑音を除去する．

## 4. 実験結果

以上説明した方式を FACOM M-380上のソフトウェアとして実装し，実験を行った．図3は図1を自動整形した結果である．また，JIS非漢字，第一，第二水準漢字約7000字を対象に自動整形を施し，デザイナーの目視による品質評価を行った．その結果，整形後の文字パターンの内，約90%が修正無しで使用可能であった．なお，処理時間はCPU タイムで一文字当たり約0.5秒であった．

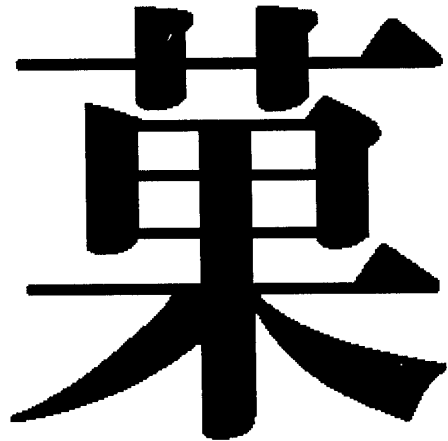


図3 自動整形処理例

## 5. おわりに

本稿で説明した文字パターン自動整形方式により，従来人手で行っていた雑音除去作業の大部分を自動化し，文字パターンの作成工数を大幅に削減することができた．また本方式と，筆者等がすでに開発した文字パターンの拡大・縮小方式<sup>(2)</sup>とを組み合わせることにより，任意の大きさの高品質な文字パターンを作成することが可能となり，より一層の工数削減効果が期待できる．

### 参考文献

- (1) 直井，西川，長田：「文字パターンの曲線近似表現」，昭和62年信学総全大，1485(1987)．
- (2) 西川，長田：「輪郭表現による文字パターンの拡大・縮小方式」，昭和61年信学総全大，1558(1986)．