

画像処理技術の研究

—制限手書き数字の判別—

機械金属部 鈴木 要 鴨志田敏行
市村 浩明*

1. 緒言

近年、生産工程、検査工程をはじめとしてさまざまな角度から自動化が進展しているが、検査工程などの目視に頼る部分においては遅れているのが現状である。そこで、簡易なパソコンレベルで、目視検査に使用できるよう画像処理技術を習得させることを目的として、今回、制限手書き数字の判別を行ったので、その結果を報告する。

2. 内容

2.1 システム概要

今回、実験に使用したシステムは画像を入力する CCD カメラ、試験対象物の照明装置、入力画像の処理装置、これのコントロールと画素配置を処理するホストコンピュータ、画像データを観察するためのモニタ TV から構成されきいる。システムのブロック図及び仕様を図1に示す。

プログラムは C 言語 (optimizing C86) により組むものとし、取り入れた画像情報はホストコンピュータを使用し、ソフトウェアで処理している。

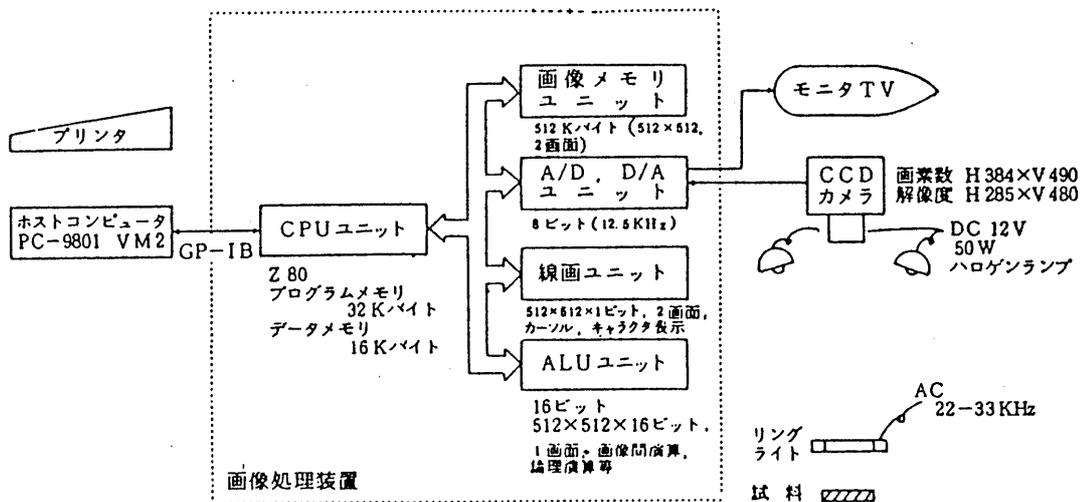


図1 システム構成

* (株)ベテル

2.2 数字判別アルゴリズムについて

文字の判別に用いられている手法はパターン整合法，構造解析法に大別される。今回の手書き数字については書き手によりかなりの変形が考えられるため，構造解析法を採用することとした。具体的には，変形に強い凹構造に注目し，これを抽出する方法として位相線分法を用いた。

ソフトウェアのみの処理のため，実行スピードが遅いということから，輪郭線だけを追跡した。また，凹構造についてはその数及び相互の位置関係を把握している。数字判別は凹構造のデータと穴の数で行っており，その2種類のデータを複合的に判別の材料として極力誤判別を避けるようにした。

図2に判字判別フローチャートを示す。

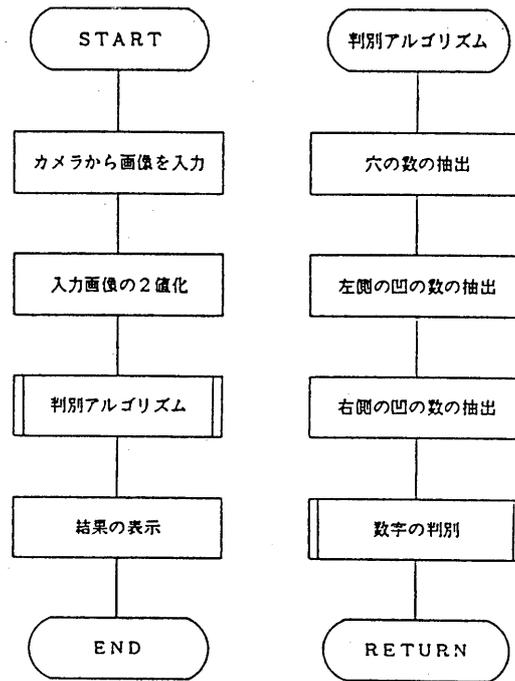


図2 数字判別フローチャート

3. 結果

数字テストサンプルとしては5mm×5mmの枠の中に鉛筆により普通に書いた場合と早書きの場合のものを用い，照明は高周波点灯リング蛍光ランプを用いた。

今回作成したプログラムの実行結果は正読率が約90%程度である。判別できない原因をあげると，数字の傾きが大きい，字のカスレ及び穴がつぶれてしまう場合も含めた照明法による反射光の影響，あらかじめ想定していない変形の場合である。今回，手書き数字を判別するのに輪郭の凹構造に注目したわけであるが，この凹構造の抽出法の違いによる誤読の例も考えられる。

今後は，この凹構造の抽出法の改良，入力画像の前処理法，効率的なプログラムの記述及び学習機能の付加などの検討の必要がある。