

小型スキャナを利用した画像分割  
入力方式の開発

3P-5

伊勢 広敏\*、武田 晴夫\*、町田 哲夫\*、増崎 秀文\*\*

\* (株)日立製作所システム開発研究所

\*\* (株)日立製作所小田原工場

1. まえがき

パーソナルコンピュータやワークステーション等OA機器の小型化傾向に伴い、これらの小型システムに接続される画像入力装置(スキャナ)も小型化される場合が多い。この結果、取り扱い可能な画像のサイズも小型のものに制約される。この制約を解消することを目的として、大型の画像を複数回に分割して入力し、これらの画像を1つの画像に連結・復元する画像分割入力方式を検討している。

本稿では、A4スキャナを利用して、A3画像を入力する場合に、付加した連結マークを基準として位置合せを行ない、2つの画像の境界線上で境目を感じさせないように高画質に画像入力する方法を報告する。

2. 前提条件

(1) 入力対象とするA3画像には、上下に余白が存在し、2回に分けて入力した各画像の有効領域に重なり部分を設けることができるものとする。

(2) (1)で設けた重なり部分に、原画像と区別できる「連結マーク」を付加できる余白が存在するものとする。

3. 処理手順

図1に、ここで開発した画像分割入力方式の処理の流れを示す。

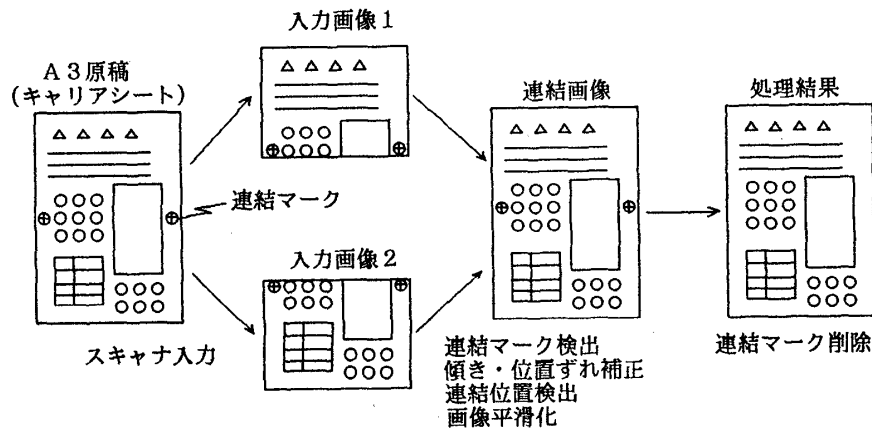


図1 処理の流れ

(1) 連結マーク検出

入力画像に付加された連結マークを抽出する。この連結マークを基準として、2つの入力画像の相対的な傾きを検出し、傾き補正等の前処理を行う。

(2) 連結位置検出

2つの画像の重なり部分で、行間等の余白が多い位置を連結箇所として検出し、2つの画像を連結する。

(3) 画像平滑化

上記(2)の画像連結では、スキャナの非線形歪、動作特性等による画像間のずれが残存する。この画像間のずれを補正するために、重なり部分で画像を平滑化する。

4. 連結マーク検出

ここでは、入力画像に付加された連結マークの位置を検出し、連結マークの特徴点を算出する方法を示す。連結マークの位置検出は、連結マークの大きさ、位置などを利用し、連結マークの外接矩形を抽出することにより行う。また、位置検出した連結マークから、特徴点を算出する方法としては、構造解析法により中心を算出する方法を利用する。[1]

図2に、連結マークの中心を特徴点として算出する方法を示す。

①連結マークの左右、上下の最外郭線までの距離を求め、Ph、Qh、Pv、Qvのテーブルを作成する。

- ②  $Q_v$ を反転して、 $t$ だけ並行移動し、 $P_v - Q_v$ を求め、その頻度分布を作成する。
- ③ ②の処理を、 $-sx \leq t \leq sx$ の間繰り返して、頻度分布マップを作成する。
- ④ ②、③と同様な処理を  $P_h - Q_h$ についても行ない、頻度分布マップを得る。
- ⑤ 頻度のピーク値が最大となる位置を求め、連結マークの中心とする。

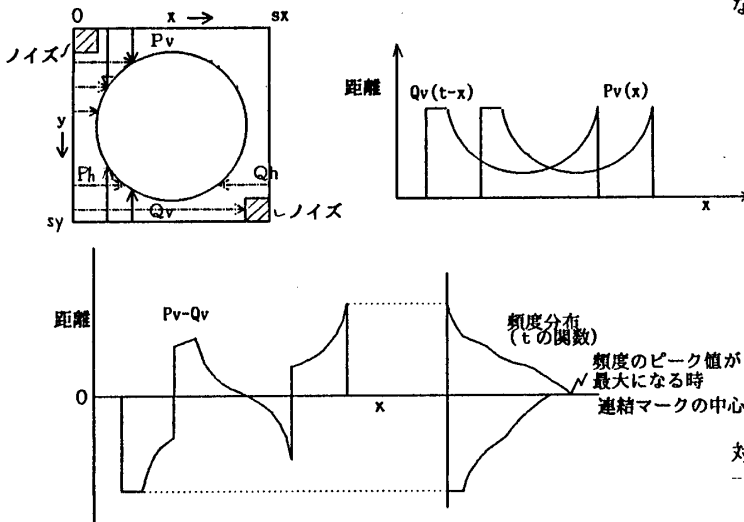


図2 構造解析法による中心検出

5. 連結位置検出

2つの画像の重なり部分から、画像の連結箇所を検出する。ここでは、図3に示すように、画素値の変化回数が少ない位置を連結箇所とする。この図では、ライン番号①②のラインが画素値の変化回数が最小である。したがって、この位置を連結箇所とする。

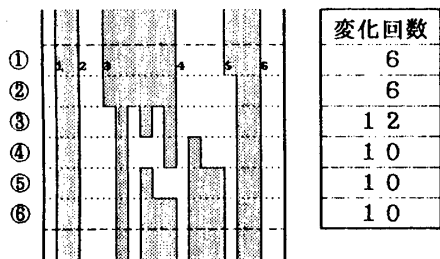


図3 最小変化ライン検出

6. 画像平滑化

図4に示すように、重なり部分にある画像に対して、画素の膨張・収縮処理を行うことにより、画像を平滑化する。

- (1) 重なり部分の画像に対して、端ほど膨張する

割合が大きくなるように、黒画素を膨張する。

- (2) 膨張した2つの画像(重なり部分)の論理和をとる。

- (3) 論理和をとった画像に対して、(1)で膨張した割合で黒画素を収縮する。

以上の手順により、画像分割入力した処理例を図5に示す。本方式により、画像間のずれがスキャナの非線形歪程度であれば、連結箇所画素が不連続にならないように連結することができる。

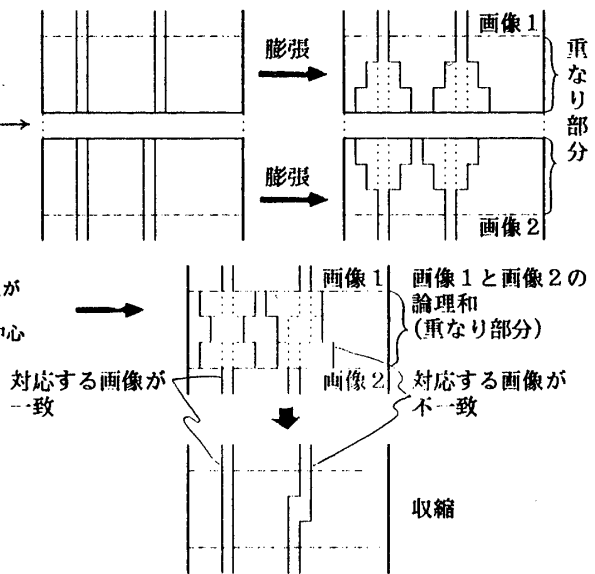


図4 膨張収縮処理

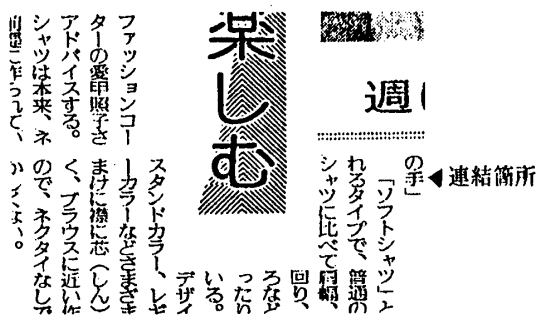


図5 処理例

7. 結び

A4スキャナを用いて、A3画像を高画質に入力可能とする画像分割入力方式について報告した。入力画像に連結マークを付加し、構造解析法および画像の膨張・収縮による平滑化の結果、連結箇所での画像の連続性を確保しうることを確認した。

参考文献

[1] 武田他: "不完全な点対称図形のパターンマッチング", 電子通信学会論文, Vol.69-D, No.4, April, 1986, pp.542-548