

情景画像中の文字検出に関する一検討

1 P-1

宮原 景泰

依田 文夫

三菱電機株式会社

情報技術総合研究所

1. はじめに

情景画像では照明条件が不安定であり、また撮像対象物以外の映像が含まれるため、文字の検出に多大の困難さを伴う。この具体的な課題の一つに2値化があり、文字検出を前提とした情景画像の2値化手法^[1]が提案されている。これは画像分割して部分画像毎に2値化閾値を求め、コントラストの大きさを指標として2値化閾値を補完する手法であるが、文字領域に近接してコントラストの大きな領域が存在すると適正に2値化できない場合がある。

一方、不安定な照明条件に対応して画像の濃淡分布を補正する手法としては、局所最大値/最小値フィルタを使用するMin-Max差分法^[2]がある。この手法では、濃淡分布を補正すると同時に一定以上の大きさの領域を消去した背景差分画像が得られるという効果があるものの、2値化閾値決定法を簡略化しているため、画像中に占める文字領域の割合が小さい場合に問題がある。

そこで今回、背景差分画像に対して部分画像ベースの2値化（部分2値化）を適用することで、画像サイズに比較して文字領域が小さく、また文字領域外部に濃度差がある場合でも適正に2値化できる手法を検討した。また、背景差分画像では大きな外部領域と接触した文字線は欠落するという特性があるため、欠落した文字線を求めて文字パターンの検出位置を補正し、外部領域と接触した文字パターンも正しく検出できるようにした。以下では本検討内容を報告する。

2. 処理方法

図1に検討手法の処理フローを示し、以下各ステップを説明する。

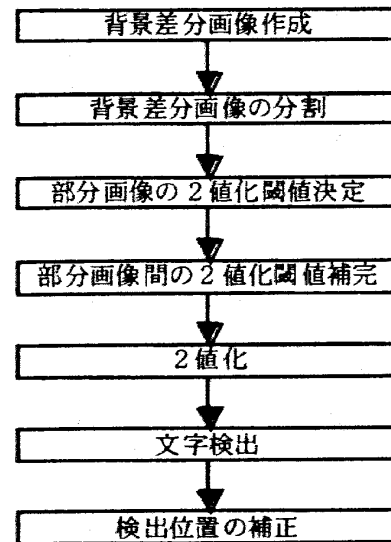


図1 処理フロー

1) 背景差分画像作成

局所最小値フィルタと局所最大値フィルタを適用して文字線を消去した背景画像を作成し、背景画像と原画像の画像差分で背景差分画像を作成^[2]する。

2) 背景差分画像の分割

背景差分画像を幅/高さ固定の部分画像に等分割する。

3) 部分画像の2値化閾値決定

各部分画像について、領域内の濃度ヒストグラムから大津の方法^[3]で2値化閾値を決定する。ただし、領域内の濃度差が一定以下の部分画像については、あらかじめ定めた固定値を2値化閾値とする。

4) 部分画像間の2値化閾値補完

各部分画像について、隣接する8近傍の部分画像の2値化閾値を用いて、自領域の2値化閾値を補正していく。具体的な補正值は、今回は上記9個（自領域含む）の部分画像の平均値とした。

5) 2値化

各部分画像を各々の2値化閾値で2値化する。

6) 文字検出

ラベリングにより文字パターン候補を検出した後、均等に並んでいる候補を文字パターンとして検出し、その位置を求める。

7) 検出位置の補正

A Study on Character Detection Method for Scene Images.

Kageyasu Miyahara, Fumio Yoda

Mitsubishi Electric Corporation

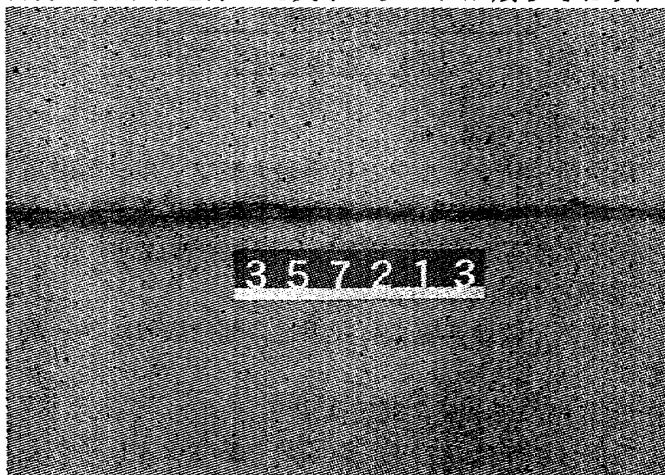
Information Technology R&D Center

5-1-1, Ofuna, Kamakura, Kanagawa, 247, Japan

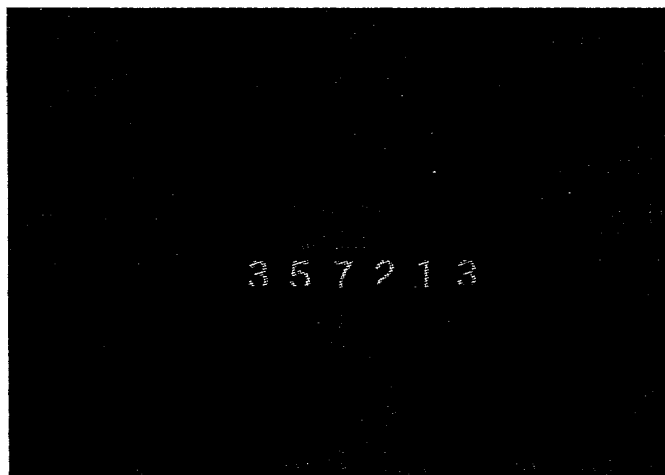
背景差分画像では一定以上の大きさの領域は消去されるため、文字領域の外側（大きな外枠など）と接触した文字も、ここまでの処理で検出できる。しかし、接触部分の文字線は局所最大値／最小値フィルタでも消去できないため、当該文字線が欠落したパターンとして検出されてしまう。そこで、文字検出後、検出された文字パターンの周辺位置の画像（原画像）を文字並び方向に参照していき、接触により欠落した文字線を求めて文字パターンの検出位置を補正する。

3. 実験

屋外で撮影した256語調の文字画像に対して本手法を適用した例を図2に示す。図2において、(a)は原画像、(b)は背景差分画像、(c)は背景差分画像を部分2値化した2値画像、(d)は検出位置補正後の文字検出結果を示す画像である。背景差分画像には接触部分の文字線を除いて文字パターンが残っており、



(a) 原画像



(b) 背景差分画像

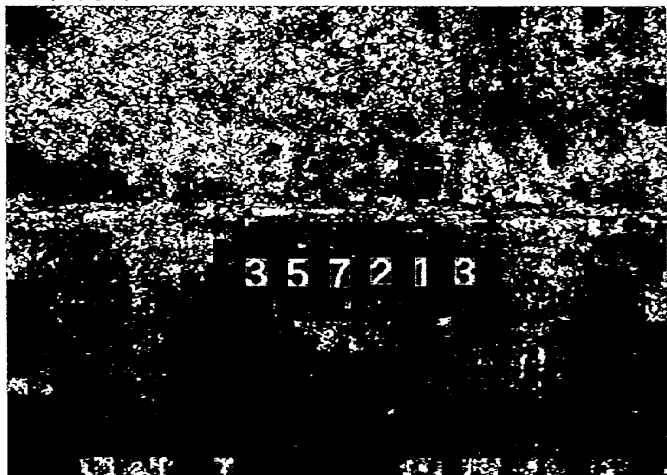
2値化も良好に実施できている。また、検出位置の補正により、背景差分で欠落した文字線をも含んだ適正な位置で文字パターンを検出できている。

4. おわりに

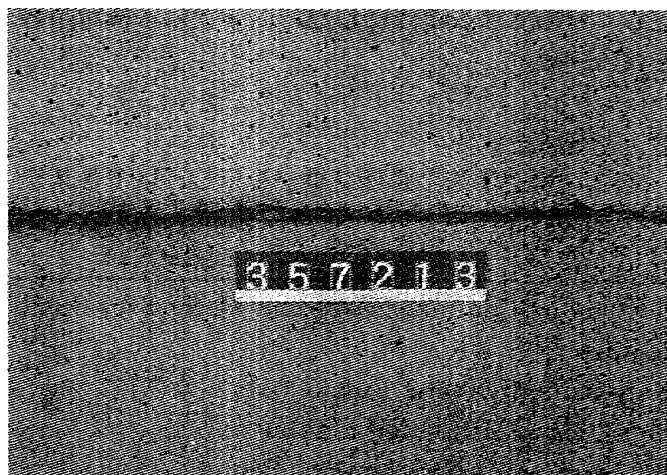
情景画像中の文字検出方式について、背景差分画像に部分2値化を適用する手法を検討した。今後は文字検出について、均等並びでない文字列にも対応していく予定である。

参考文献

- [1] 塩：“情景中文字の検出のための動的2値化処理法”，信学論 J71-D, No.5, pp.863-873(1988)
- [2] 三島,他：“画像処理応用車番認識装置の検討”，信学技法 PRU86-94, pp.31-36(1986)
- [3] 大津：“判別及び最小2乗基準に基づく自動しきい値選定法”，信学論 J63-D, No.4, pp.349-356 (1980)



(c) 背景差分画像（2値化後）と文字検出結果



(d) 検出位置補正後の文字検出結果

図2 適用例