

高周波情報を用いた検出文字増加と背景ノイズ削減による 情景画像からの文字抽出精度の向上

齋藤 武蔵† 陳 国躍‡ 小嶋 和徳† 伊藤 慶明†
岩手県立大学† 秋田県立大学‡

1. はじめに

現在, OCR 技術による文書画像からの文字認識は, 高精度な認識が可能となっているが, 情景画像からの文字認識の場合, 背景領域がノイズとなり認識が困難である. そのため, 情景画像中の文字領域を特定する研究が行われている. 大原らの研究[1]では, 画像中のエッジ情報および色情報から, 領域を色別に分割した二値画像である色分解画像を生成し, その特徴量から文字・背景領域の識別を行うことで情景画像中の文字を抽出する. また, 稲見らの研究[2]では, 屋内の画像に限定しているが, エッジ抽出と周波数特徴を用いて情景画像から看板領域を抽出している. 本研究では, 画像のエッジが高周波数成分を持つことに着目し, ウェーブレット変換により得られる高周波画像の濃度ヒストグラムを利用することで, 画像の特徴に合わせて処理を分岐させ, 情景画像内の検出文字を増加し, かつ背景らしい文字候補の削減により誤検出を低減する手法を提案する.

2. 従来手法

大原ら[1]の研究では, 入力画像のエッジ情報を用いて文字候補となる領域をブロック化する. 抽出した文字候補領域から画像の色情報を用いて文字部分が黒の二値画像(色分解画像)を生成する. 得られた色分解画像から特徴量(相互相関, 凹凸変化点等 6 種類)を取得し, SVM による文字・背景領域の識別を行う.

従来手法では, 文字のエッジが得られず抽出できない画像(図1上), ノイズが多く, 文字領域が特定できない画像(図1下)がある.



図1 従来手法の文字候補領域ブロック化失敗例

Improvement of Character Extraction Accuracy from Scene Images by Increasing Detected Characters and Reducing Background Noise using high frequency information

†Takeshi Saito †Kazunori Kojima †Yoshiaki Ito

‡Guoyue Chen

†Iwate Prefectural University

‡Akita Prefectural University

3. 高周波画像濃度ヒストグラムによる閾値処理

グレイスケール画像をウェーブレット変換すると, X, Y, XY 方向の高周波画像が得られる. X+Y の濃度ヒストグラム例を図2に示す. 図2は, エッジの弱い画像2枚とノイズを含む画像2枚の全画素に対する濃度値の画素の割合を表しており, エッジの弱い画像ほど濃度値の小さい値に偏る傾向がある.

したがって、ヒストグラムに閾値を設けて各画像に適切な処理を行う。ここでは、度数が閾値以上でノイズ除去、閾値以下でエッジ強調処理を行い、文字のエッジを抽出しやすくする。加えて、得られた文字候補から高周波ヒストグラムの閾値処理により背景らしい候補の削減処理も行った。図3は候補領域の高周波画像濃度ヒストグラムの一例であり、背景領域は濃度値の大きい値で高周波を多く含むため、閾値処理により削減が可能である。二つの処理による提案手法文字候補領域抽出画像を図4に示す。

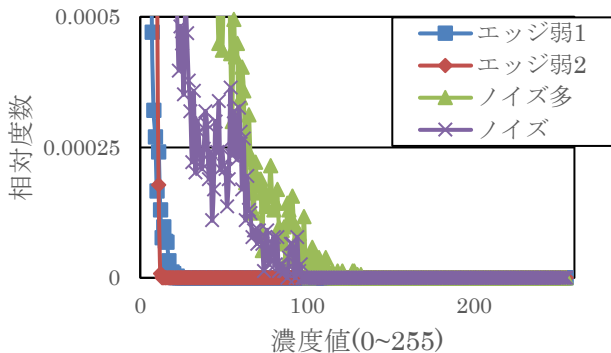


図2 画像全体の高周波画像濃度ヒストグラム例

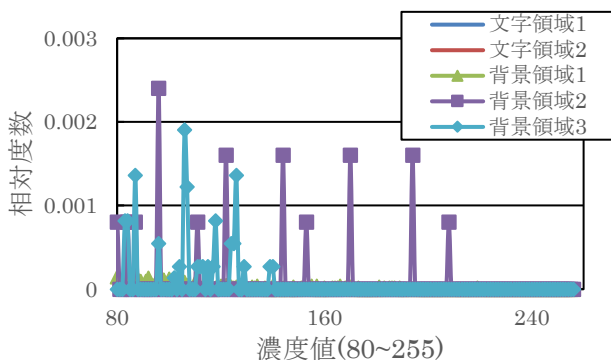


図3 候補領域の高周波画像濃度ヒストグラム例



図4 提案手法による文字候補領域抽出画像例

4. SVMによる識別実験

各文字候補を LIBSVM により文字領域・背景領域に識別した。実験には ICDAR2003 の画像 253 枚を使用し、特徴量は先行研究で利用されたものを踏襲した。図5は識別後の評価結果である。この結果から、高い再現率が得られ、画像内の文字の9割を抽出できているとわかる。

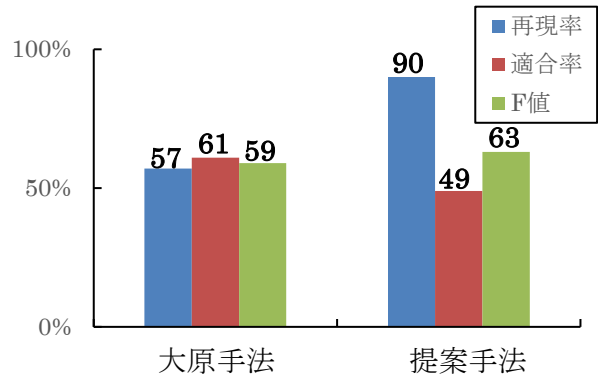


図5 識別後の評価結果の比較

5. 考察

提案手法の適合率が大きく下がった要因として、SVMによる誤認識が考えられる。そのため、今後は特徴量の追加・修正の検討が必要である。

6. 結論

文字候補領域の抽出に対して、高周波ヒストグラムを利用した閾値処理により検出文字の増加、背景からの誤検出削減が可能となり再現率、F値の向上につながった。今後は適合率向上による更なる文字抽出精度向上を図る。

参考文献

- [1] 大原他, “情景画像中の文字抽出における色分解画像の複合による候補画像生成と特徴量補強に関する研究”, 第75回情報処理学会全国大会講演論文集, 2T-3, pp.2-447-448 (2013)
- [2] 稲見他, “エッジ抽出と周波数特徴を応用した情景画像からの看板領域抽出の検討”, 日本知能情報ファジィ学会 合同シンポジウム 2010, 2010.