

情景画像からの文字抽出における高周波情報を用いた再現率向上

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, 実用化されているほど高精度な認識が可能である. それに対して, 情景画像からの文字認識の場合, 背景領域がノイズとなるため認識が困難とされている. そこで, 情景画像中の文字領域を特定することで OCR での認識を可能にする研究が行われている. 芦田らの研究[1], 大原らの研究[2]では, 画像中のエッジ情報および色情報から, 領域を色ごとに分割した 2 値化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[3]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. これらの研究に対して本研究では, 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画像における対角方向の高周波ヒストグラムから閾値を設定し, 画像の特徴に合わせてエッジ強調, ノイズ除去などの処理を分岐させることで, 情景画像内の文字をより多く抽出する手法を提案する.

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を黒とした値化画像を生成する. 最後に, 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.

従来手法では画像によっては文字領域のエッジが得られず, ブロック化できない画像 (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

2. 従来手法

芦田ら[1]や大原ら[2]の研究では, はじめに

Improvement of recall using high frequency information in character extraction from scene images

[†]Takeshi Saito [‡]Kazunori Kojima [†]Yoshiaki Ito

[‡]Guoyue Chen

[†]Iwate Prefectural University

[‡]Akita Prefectural University

3. 高周波ヒストグラムによる閾値処理

グレースケール画像に対してウェーブレット変換を行うと, 水平, 垂直, 対角方向の高周波成分画像が得られる. 対角方向の濃度ヒストグラムの一例を図 2 に示す. 図 2 は, エッジの弱い画像 1 枚とノイズの多い画像 3 枚について, 全画素に対する濃度値 0~29 の画素の割合を表している. 図 2 のように, 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, ヒストグラムのある濃度値にお

ける度数に閾値を設けて画像ごとに場合分け処理を適用する。ここでは、度数が閾値以上の場合はノイズ除去、度数が閾値以下の場合はエッジ強調処理を行い、エッジ情報から文字候補領域を抽出する。図3に、提案手法による文字候補領域のブロック化画像を示す。

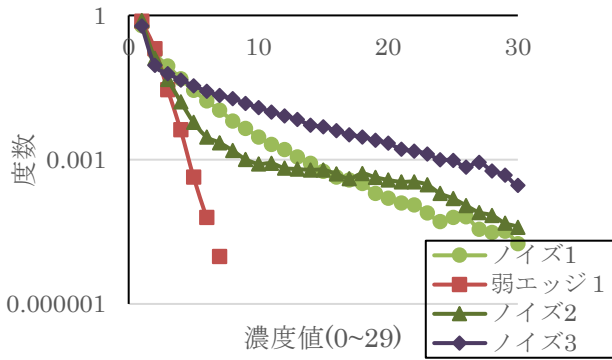


図2 対角方向の高周波濃度ヒストグラム例



図3 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

文字候補領域に対して、SVMによる文字・背景領域の識別を行う。実験には、ICDAR2003画像セット257枚、SVMはlibsvmを用いた。

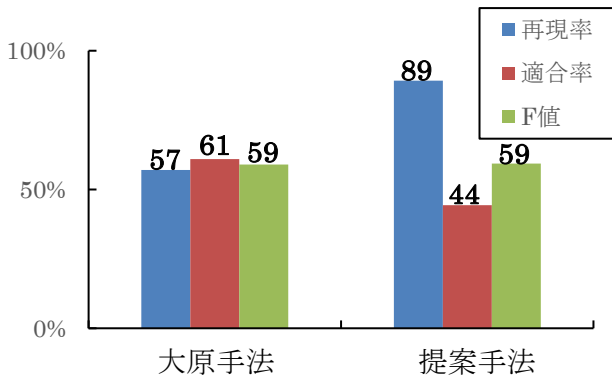


図4 識別後の評価結果の比較

図4に識別後の評価結果を示す。この結果から、大原手法と比べ高い再現率となり、画像内の文字の約9割を抽出できているとわかる。

5. 考察

閾値処理により、エッジの弱い画像はエッジ強調、ノイズの多い画像はノイズ除去などの画像の特徴に応じた画像処理を適用した。これにより、図3のように従来手法で失敗した画像に対しても文字抽出が可能になった。一方で、光の反射が影響している画像では、反射光のエッジを強調する場合があります文字抽出が失敗したため、より正確な閾値の検討が必要と考えられる。また、適合率が下がった要因として、文字以外の余分な領域も多く抽出してしまったことが考えられる。そのため、それらを削減する処理も必要である。

6. 結論

提案手法を用いることにより、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の有効性が確認できた。また、より多くの文字を抽出することも可能となり、再現率の向上につながった。今後は抽出された余分な領域を削除し、適合率の向上を図っていく。

参考文献

- [1] 芦田 他: “情景画像からの文字抽出”, 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol.J88, No.9, pp.1817-1824, 2005.
- [2] 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)
- [3] 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.