

# 物体検出技術を用いた 古典籍画像からのテキスト領域切り出し手法

吉満匡展<sup>†</sup> 楠和馬<sup>‡</sup> 木村優介<sup>‡</sup> 寺本優香<sup>‡</sup> 波多野賢治<sup>†</sup>

<sup>†</sup>同志社大学文化情報学部 <sup>‡</sup>同志社大学大学院文化情報学研究科

## 1 はじめに

古典籍の文字切り出しを行う研究では、画素値を用いて行領域を定義している [1]。しかし、画素値に基づき行領域を定義する場合、画像内の絵や罫線の存在を考慮できていない。

そこで本研究では、古典籍の一枚画像からくずし字領域の情報を取得し、その矩形情報を用いて自動的に行領域を切り出す手法を提案する。

## 2 提案手法

古典籍は人手で書かれているため、字の大きさが不均一になる。くずし字の不均一性を考慮し、マルチスケールな検出が可能な物体検出の最新技術である M2Det[2] を用いる。日本古典籍くずし字データセット\*1を用いて簡易に M2Det でくずし字検出モデルを構築したところ、検出精度は 61% であり所々にくずし字の検出抜けは存在したが、くずし字でない位置に矩形が付与されることはなかった。

図 1 のようにくずし字が縦に並んでいることに着目し、くずし字検出に成功している矩形に基づき検出に失敗した文字が行領域内に収まるように、下記の手順で行領域を決定する。

手順 1 行数の算出

手順 2 矩形の出現頻度を用いた折れ線グラフの作成

手順 3 交点を用いた行領域の切り出し

図 1 の手順 1 では、一枚画像に何行含まれているか把握するために、画像内の行数を特定している。画像を画素単位で 1 行ずつ読み込み、その行内に出現する矩形数に着目することで行数を算出する。検出に失敗した文字がある場合でも行領域の切り出しを正確に行えるように、探索した矩形の最大値を行数  $L$  とする。

図 1 の手順 2 では、行領域に当たりを付けるために、今度は画像を画素単位で 1 列ずつ読み込み、その列における矩形の数を数える。これにより画素列の列番号を横軸、矩形の数を縦軸とする矩形頻度グラフを作成する。矩形頻度グラフを参照することで、どの画素列上にくずし字が多く並んでいるか把握できる。そのため、行領域の特定にこの矩形頻度グラフを利用する。

図 1 の手順 3 では、行数  $L$  と図 1 の矩形頻度グラフから以下の処理を行い行矩形の決定に利用する矩形群を作成する。

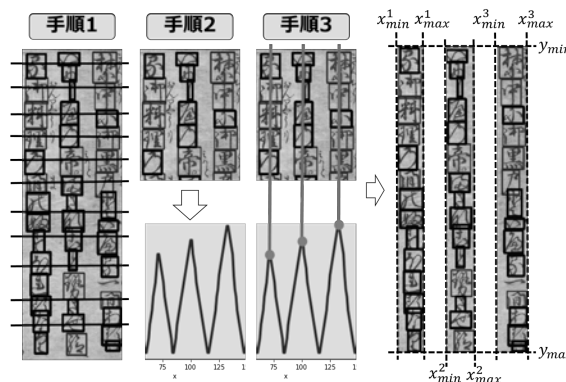


図 1 提案手法の手順

1. グラフから矩形頻度の最大値を取得し、それに対応する画素列に重なる矩形群を取得
  2. 次の最大矩形頻度を取得し、1.と同様に矩形群を作成
  3. 確定済みの矩形群の中に 2. の矩形群の一部が含まれているか確認し、含まれていれば 2. に戻り、含まれていなければ矩形群を確定
  4.  $L$  行分の矩形群が確定しない限り 2. から実行
- 以上の作業で作成した各矩形群内で画素座標  $x_{max}^l$  および  $x_{min}^l$  ( $l = 1, 2, \dots, L$ )、矩形群全体で  $y_{max}$  および  $y_{min}$  を算出し、この座標により定まる  $L$  行分の行矩形を作成する。

## 3 評価方法

本研究の手法で作成した行矩形が細すぎたり、太すぎたりすることで文字認識の精度に影響するため、行矩形に対して式 (1) に示す包含率  $R_I$  を定義して評価する。  $w_c$  と  $w_m$  は提案手法により導出した行矩形と正解行矩形の幅を表す。

$$R_I = \frac{w_c}{w_m} \quad (1)$$

式 (1) の評価指標を利用することにより、本提案の有用性について評価を行う。

## 4 おわりに

本研究では、文字領域情報を利用した自動行切り出し手法を提案した。今後は実験を行い本提案の有用性を評価する。

## 参考文献

- [1] 臺原学, 三輪貴信, 澤田秀之, 橋本周司. 古典籍自動翻刻のための変体仮名切り出し手法. 第 80 回全国大会講演論文集, 第 2018 巻, pp. 627-628, 2018.
- [2] Qijie Zhao, Tao Sheng, Yongtao Wang, Zhi Tang, Ying Chen, Ling Cai, and Haibin Ling. M2det: A single-shot object detector based on multi-level feature pyramid network. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, Vol. 33, pp. 9259-9266, 2019.

\*1 人文学オープンデータ共同利用センター:『日本古典籍くずし字データセット』(国文研ほか所蔵 / CODH 加工) doi:10.20676/00000340 http://codh.rois.ac.jp/(最終閲覧日:2020年2月6日)