

# 採点ミス発見支援システムの認識率向上に向けた辞書パターン取得プロセスの自動化

伊藤 慶治郎<sup>†</sup> 松尾 賢一<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 奈良工業高等専門学校 情報工学科

## 1. はじめに

近年、記述式試験での採点ミスが社会的問題となっており、採点者の精神的な負荷となっている。筆者らは、この採点者の負荷軽減に向けて答案画像内の採点パターンである部分点と採点記号との整合性から採点ミスの有無を採点者に提示する支援システムを開発[1]した。現在、部分点と採点記号の誤採点も判定できるよう、鉛筆で記入された解答文字パターンの認識と抽出処理の実現と回答文字の辞書パターンの増強を目指している。しかしながら、答案という個人情報と秘匿性の高さから実際の答案内の文字パターンについては公開辞書が存在しないため、解答文字パターンに対する実用的な高い認識率が得難い現状と、辞書パターン作成の人的労力の負担が大きいことが課題である。そこで、本研究では入力した答案画像から解答文字を辞書パターンとして自動取得する手法を提案し、提案手法をシステム内に導入した改良を目的とする。

## 2. 採点ミス発見支援システム[1]

本システムは、手書きされた2つの採点パターンである採点記号(○, △, ✓, ×)と部分点(0 から 9 の英数字)間の「対応付け誤り」の発見を採点者に提示するシステムであり、「抽出部」、「部分点認識部」、「採点記号認識部」、「判定部」の4つの処理部から構成される。

## 3. 提案手法

解答文字の辞書パターン自動化に向けて、システム内の抽出部において以下の2つ処理を追加する。

### 3.1 抽出パターン品質の向上[2]

答案画像での2つ採点パターンは、答案枠線や解答文字の上に重畳した状態が多いことから、この重畳領域の色情報が混色となる。よって、採点パターンの色情報に限定した抽出処理を施すと、採点パターンでの重畳領域においてストロークの欠損が発生し、抽出パターンの品質が低下する。この改善に、色情報の限定による抽出手法を k-means クラスタリング法を用いた抽出手法に変更するとともに、NLM フィルタを用いて色クラスタ空間上で混色の影響を低減させることでストローク欠損の発生を抑制させる。

### 3.2 解答文字パターンの抽出処理

入力した答案画像から辞書パターンを自動取得するために、答案内の枠線を Hough 変換[3]で検出し、検出

された線分間に存在する解答文字パターンを、射影分布を用いて個々に抽出する。

## 4. 現在の進捗

現状では、Hough 変換の適用及び画像分割、射影分布によるデータ解析まで実装した。これらの結果を以下の図1に示す。

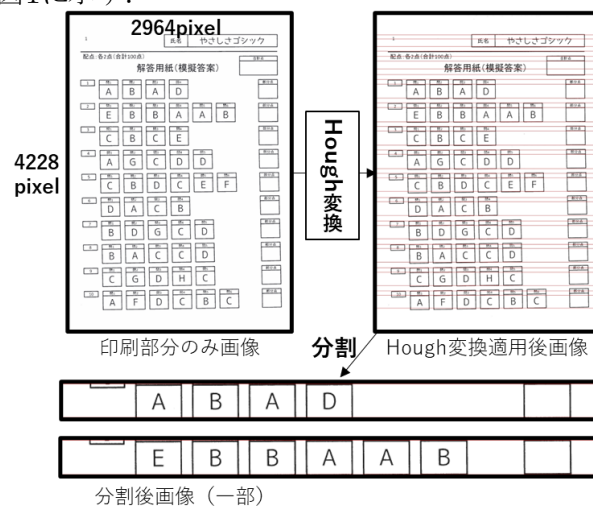


図1 Hough 変換及び分割後画像

本稿では、まず元画像から採点記号を取り除き印刷部分のみの画像を生成した。生成画像に Hough 変換を適用して答案内の枠線を検出、解答枠を基準に画像を行ごとに分割した。その後、射影分布を用いてデータ解析を行った。

## 5. 今後の課題

今後は射影分布で得られたデータから枠線内部のエリアを推定、元画像から推定エリアを抽出し、k-means クラスタリング法を用いた抽出手法を再度適用する。

## 参考文献

- [1] 西川ら, “採点ミス発見支援システムの開発～部分点と採点記号の認識を用いた採点ミス発見手法～”, 情報科学技術フォーラム(FIT: Forum on Information Technology) 2015, 2015.
  - [2] 村本ら, “採点ミス発見支援システムにおける分離抽出精度向上に向けた改良”, 2022 年電子情報通信学会 総合大会 ISS 特別企画「ジュニア&学生ポスターセッション」, ISS-A-036, 2023.
  - [3] P.V.C. Hough : Method and Means for Recognizing Complex. Patterns, U.S. Patent, 306954,1962
- 謝辞 本研究は JSPS 科研費 20K03143 の助成を受けたものである。