

# ユーザの誤答から問題を推薦する手書き漢字学習システム

中原 広翔<sup>†</sup>

吉田 舜紀<sup>‡</sup>

高田 秀志<sup>†</sup>

<sup>†</sup>立命館大学情報理工学部

<sup>‡</sup>立命館大学大学院情報理工学研究科

## 1 はじめに

近年、漢字学習などの様々な教材がデジタル化され、普及している。例えば、チャレンジタッチやスマイルゼミは、タブレット端末を用いた漢字学習ツールである。

これらの漢字学習ツールでは、正しい字形で漢字を書けるようになることを重要視している。しかし、このような学習法は、漢字学習の現状に適していないと考える。ベネッセ教育総合研究所による小学生の漢字力に関する実態調査 [1] では、すべての学年で「同音異字」の誤答率が高い。丸山らによる誤答パターン調査結果 [2] では、「漢字の読みを重視する学習法」と「漢字の意味を重視する学習法」の2つの学習法と、「同音異字」の誤答パターンとの関係性を分析しており、「意味重視」の割合が低く、「読み重視」の割合が高いほど「同音異字」の平均誤答数が高くなると報告している。

以上のことから、字形ではなく、漢字の意味を重視する学習法が、漢字学習の現状に適していると考えられる。そこで、本研究では、後述する「漢字の意味を理解することで、漢字どうしがつながる漢字ネットワーク」[3] に基づいて、学習者の誤答した漢字から問題を推薦する手書き漢字学習システムを提案する。本システムでは、あらかじめ作成している漢字ネットワークを介して、「誤答した漢字を含む問題」と「誤答した漢字の同音異字を含む問題」を推薦する。本稿では、このようなシステムの実装と評価について述べる。

## 2 関連研究

### 2.1 漢字の意味理解に関する研究

間辺らの研究では、「単漢字の意味の理解が熟語の理解につながり、熟語を介して漢字どうしがつながる漢字ネットワークを形成する」という漢字理解モデルを定義している [3]。例えば、「論」という漢字の意味は「筋道を立てて述べる」、「文」という漢字の意味は「文字で書いたもの」であり、「論」と「文」が「論文」という熟語を介してつながりが形成される。この漢字理解モデルを適用することは、学習者にとって、漢字や熟語の正しい使い方が分かるというメリットがある。

### 2.2 重要漢字の選定に関する研究

越智らの研究では、外国人学習者のブラウジング過程から学習者のニーズを抽出し、電子リソースに存在

する学習者の重要漢字を選定する漢字選定フィルタリングモデルを提案している [4]。このモデルでは、学習者のブラウジングした電子リソースから、単漢字ごとの出現頻度を算出する。次に、出現した漢字に対して、過去に出現した熟語の中で、その漢字を含み、その漢字の読み方が同じものを重要漢字として選定する。上記の漢字選定フィルタリングモデルでは、より重要漢字を限定的に絞り込んでいると報告している。

## 3 提案システム

### 3.1 問題の推薦手法

提案システムに用いる問題の推薦手法について、図1の漢字ネットワークを例に説明する。問題は、単漢字ごとの誤答パターンに対して、関連問題と類似問題に分けて推薦する。例えば、熟語「講演」に対し、「談演」のように「講」と異なる漢字を書いて誤答した場合や、「講」を書けなかった場合は、「講」を含む熟語「講義」「受講」を関連問題として推薦する。また、「公演」のように「講」の同音異字である「公」を書いて誤答した場合は、上記の関連問題に加えて、「公」を含む熟語「公演」「公園」を類似問題として推薦する。一度誤答した問題も再度出題するが、これらの推薦問題を優先して出題する。

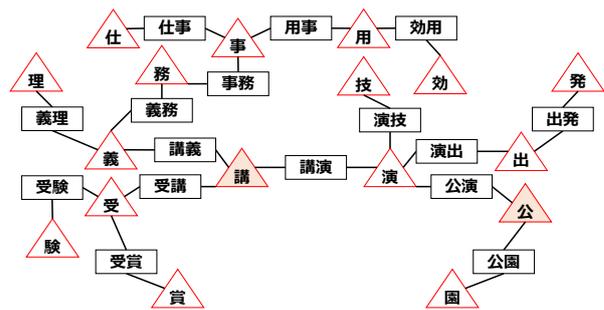


図1: 漢字ネットワーク

### 3.2 システムの全体像

提案システムのユーザインタフェースを図2に示す。上部に表示される問題に対して、画面中央に解答を手書き文字で入力する。次に、「こたえあわせボタン」を押すことで、手書き文字が認識され、問題の答えと、「正解」「1文字目が不正解」「2文字目が不正解」「すべて不正解」のいずれかが結果として表示される。手書

Handwritten Kanji Learning System That Recommends Questions Based on User's Wrong Answers

<sup>†</sup>Hiroto Nakahara <sup>‡</sup>Shunki Yoshida <sup>†</sup>Hideyuki Takada

<sup>†‡</sup>Faculty of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

き文字の認識には、Google Cloud Vision API を用いる。

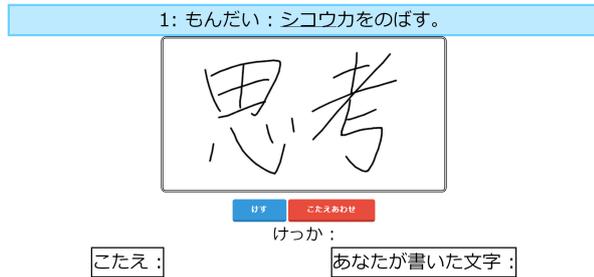


図 2: ユーザインタフェース

## 4 評価実験

### 4.1 実験方法

学習者の漢字ネットワークの形成を支援できているかを分析するため、NPO 法人スーパーサイエンスキッズが開催しているプログラミングワークショップの小学1年生～小学6年生の参加者、合計27名を対象に実験を実施した。問題は1学年下の配当漢字までで構成されるようにし、1・2年生は30問、それ以外の学年は50問出題した。1年生のみ1年生までの配当漢字を出題した。

### 4.2 実験結果

手書き文字の認識精度が予想より低かったため、文字として認識されない現象が多発した。そのため、27名のうち17名は、正答数が1問以下、あるいは、問題によらず適当な文字で解答してしまう行動が見られた。したがって、残りの10名のみを評価対象とした。

問題に対する解答の結果を表1に示す。評価対象者である10名のうち9名は少なくともひとつの問題を誤答し、システムを利用することで、8名が一度誤答した問題に正答する結果となった。また、関連問題では、8名のうち7名が誤答し、類似問題では、3名のうち1名が誤答する結果となった。

表 1: 問題に対する解答の結果

	人数
初めて出題される問題を誤答した人数	9
一度誤答した問題を正答した人数	8
関連問題を出題した人数	8
関連問題を誤答した人数	7
類似問題を出題した人数	3
類似問題を誤答した人数	1

### 4.3 考察

関連問題の推薦に関しては、誤答した学習者の割合が高いことから、漢字ネットワークから学習者の苦手な漢字を含む問題を推薦できていると考えられる。また、一度誤答した問題に対し、関連問題の提示後に正答を導いていることから、関連問題を推薦することは、一度誤答した漢字を覚える助けになっていると考えられる。以上の2点から、関連問題を推薦することは、学習者の漢字ネットワークの形成を支援できていると言える。

類似問題の推薦に関しては、誤答した学習者の割合が低いことから、漢字ネットワークから学習者の苦手な漢字を含む問題を推薦できているとは言えない。このことから、誤って解答してしまった同音異字は、学習者の苦手な漢字ではないと考えられる。また、類似問題の出題数が少ないことから、類似問題を推薦することにより、学習者の漢字ネットワークの形成を支援できているかどうかは今回の実験では明らかではない。

## 5 おわりに

本稿では、漢字学習において、字形を重要視する学習法ではなく、漢字の意味を重視する学習法である漢字ネットワークに基づいて、学習者の誤答した漢字から関連問題・類似問題を推薦する手書き漢字学習システムを提案した。評価実験の結果より、関連問題を推薦することは、学習者の苦手な漢字を含む問題を推薦することができ、漢字ネットワークの形成を支援できていることが明らかになった。

今後は、手書き文字の認識精度の向上や、問題数を増やすことで、長期的なシステムの利用が学習者の漢字ネットワークの形成を支援することができるのかを明らかにする必要があると考える。

### 参考文献

- [1] ベネッセ教育総合研究所：小学生の漢字力に関する実態調査 2013 (2013).
- [2] 丸山真名美, 木村純：高校生の漢字の書き取りにおける誤答パターンと学習方略の関係, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 心理発達科学, Vol. 49, pp. 55-64 (2002).
- [3] 間辺美樹, 並木美太郎, 兼宗進, 間辺美恵子, 間辺広樹他：意味の理解に着目させる漢字学習ソフト「熟語マニア」の開発と評価, 情報処理学会論文誌教育とコンピュータ (TCE), Vol. 4, No. 1, pp. 16-30 (2018).
- [4] 越智洋司, 矢野米雄, 脇田里子, 林敏浩他：ユーザのブラウジングから学習漢字を選定する漢字学習環境の構築, 情報処理学会論文誌, Vol. 40, No. 2, pp. 433-442 (1999).