

iPad を利用したインタラクティブな 漢字書き取り指導支援システムの提案

高峯明日希[†] 藤村直美*

小学校 6 年間で習う教育漢字は 1006 字もあり、小学校教員にとって大きな負担となっている。児童の書き取りに関する能力の個人差は大きく、児童の理解度を把握しながら授業を行うことが不可欠である。本研究では、より細やかな漢字の書き取り指導を行うことを目的とし、新出漢字を指導する上で児童が正しい書き順を理解しているか、どこを理解していないかを教員がリアルタイムで知ることができるシステムを開発した。

Proposal of the Interactive Support System for Teaching Kanji with iPad

Asuki Takamine[†] and Naomi Fujimura*

Children are supposed to learn 1,006 Kanji characters in elementary school. It is hard for teachers to teach them to children effectively. The ability of children to learn Kanji characters vary in wide range among them. It is important for teachers to grasp the understanding of children. We implemented the interactive support system for teachers to teach Kanji and for children to learn Kanji. Teachers can recognize how well children understand the stroke order of Kanji, and which parts they don't understand in real time.

1. はじめに

小学校 6 年間で習う教育漢字は 1006 字と多く、小学校教員にとって漢字指導は大きな負担となっている。児童の書き取りに関する能力の個人差は大きく、児童の理解度を把握しながら授業を行うことが不可欠である。

小学校教員が漢字の書き取り指導をする際に問題になるのが、児童が筆順を理解していないと気づく場面が全体指導中ではなく、ドリルによる練習やテスト時であり、ある程度児童が書き癖をつけてしまった後であることである。さらに、その児童がどこを理解していないかを把握することは難しい。また、児童に筆順などを理解しているか尋ねても積極的に返答する児童は限られている。

そこで本研究では、小学校教員が新出漢字を指導する際、児童の理解度を容易に把握でき、その後の授業設計に役立つ、iPad を利用したインタラクティブに漢字書き取り指導支援システムを提案する。

2. 背景

2.1 現状

小学校における新出漢字の指導方法についての現状を知るため、平成 22 年 12 月、Web ページを使用し、鹿児島県の小学校教員 40 名に対しアンケート調査を実施した。

「漢字書き取り指導をする際、どのような方法をとっているか」という問いに対しては回答者の 80 パーセント以上が「全員での空書き」、「教材のなぞり書き」、「ドリルの活用」、「ノートに繰り返し練習」を実施していると回答した(図 1)。新出漢字の書き取り指導は、全体指導において「空書き」と「なぞり書き」をした後に、個別にドリルやノートで練習をする方法が一般的にとられていると推測できる。

漢字書き取り指導をする際の ICT (Information and Communication Technology) 活用経験率は 32 パーセントと低い(図 2)。本調査によると ICT を利用してこなかった理由はさまざまであるが、「機器の準備がめんどろである」、「使えるソフトが揃っていない」などという意見が多い。小学校の授業の中では漢字書き取り指導のみを行っているわけではなく、他領域の学習も行っているため、準備に手間がかかると使用しにくいという声もあった。

本研究による調査では漢字書き取り指導における ICT 活用例には、漢字の書き順を示す教材をプロジェクターでスクリーンに投影するという方法が多かった。『ひつじゅ

[†] 九州大学芸術工学部芸術情報設計学科

Department of Art and Information Design, School of Design, Kyushu University

* 九州大学大学院芸術工学研究院

Faculty of Design, Kyushu University

ん君』[1]は小学校で学習する数字、ひらがな、カタカナ、漢字の筆順をアニメーションで示すことのできる Web ページで、無料で使用できる。単なる Web ページなので特別なソフトが必要ないといった理由から教員にとって手軽に使用できる教材であるため人気が高い。

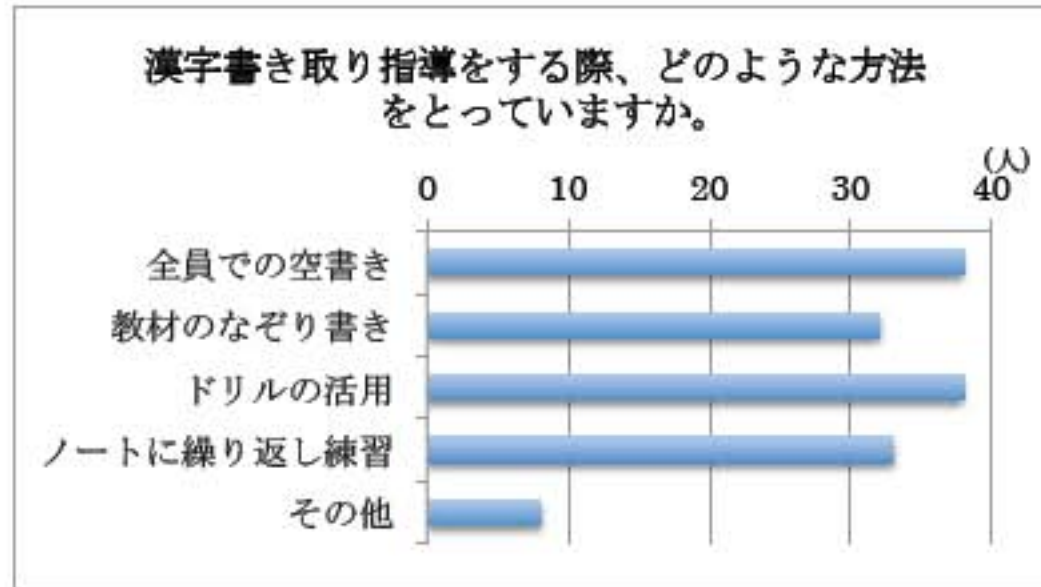


図 1 漢字書き取り指導方法
Figure 1 The methods in teaching Kanji



図 2 漢字書き取り指導時の ICT 活用経験
Figure 2 Experience with ICT usage in teaching Kanji

2.2 関連研究と類似システム

2.2.1 小学館デジタルドリルシステム

小学館デジタルドリルシステムは小型ノート PC を使った手書き学習システムである[2]。漢字学習、計算学習、理科・社会のポイント学習の 4 つのコンテンツが用意されている。漢字学習については、漢字練習、辞書機能で調べ学習、音読、書き取り/熟語の 4 つの機能が備わっている。書き順やハネなどの認識による採点機能がついており、ゲーム感覚で漢字学習を進めることができる。

こうしたシステムは児童のアクションに対してすぐに反応が返ってくるため、児童の意欲を高める上で非常に効果的である。一方で、漢字の学習ではなくドリルをすることに目的が偏りすぎるのではないかと懸念されている。また、ひとりでドリル学習をするレベルまで理解を深めていない児童に関しては、教員が気配りをするなどし、個別に指導する必要がある。

2.2.2 Air Trans Note

Air Trans Note は受講生が紙に書いた筆跡情報を教師側のコンピュータにリアルタイムに送信するシステムである[3]。受講生側のシステムにおいてデジタルペンで紙に書いた情報を教師用コンピュータに集約する。教師側システムでは受講生の筆跡情報を受信し、閲覧表示できる。高校 1 年生の数学の授業を対象とした実験授業後に行った生徒に対するアンケート調査より、筆跡情報がリアルタイムに共有されることによって常に見張られていると感じるため、生徒が緊張するという意見が得られている。

3. システム概要

本システムは、新出漢字の書き取り指導において児童の書いた文字と筆順の情報を教員が一覧として取得するものである。複数人の児童と 1 人の教員の使用を想定している。児童は 1 人 1 台の iPad を使用し、そこに入力された情報が無線 LAN を介して 1 台の教員用 iPad に集約される仕組みである。

3.1 仕様

本システムの仕様を次に示す。

- 対象レベル
小学校 1 学級
- 対象者
教員 1 名・クラス内の児童
- 使用シーン

新出漢字の書き取り指導において、これまで全体指導のひとつとして卓上になぞり書きを行っていた場面。机やノートの代わりに iPad 上でなぞり書きを行

う.

• 活用方法

教員は児童の筆跡情報から児童の理解度を把握できる. その情報から全体指導をもう一度行うか, 個別に児童を指導するかの判断ができ, 授業設計に役立つ.

• 教員用アプリ

教員用 iPad[4]では教員用アプリである「かんじ-先生-」を使用する. これで児童の筆記情報を一覧で見ることができる. 図3で示す各部分の仕様を次に示す.

• 児童の名前一覧

画面左上部(図3①)に設定の完了した児童の名前が表示される. テーブルをタップすることで, タップされた児童の筆記情報を表示する.

• 児童の筆記情報ビュー

画面右部(図3②)に設定が完了した一人の児童の名前, IPアドレス, 筆記情報を表示する. 児童が筆記情報を送信すると児童で画面が更新される.

• 確認用キャンバス

キャンバスの上(図3③)に字を書くと, 書いた順番に応じて着色される. これと児童の筆記情報を見比べることで, 児童が正しい筆順で字を書いているかを直感的に確認できる.



図3 教員用アプリ表示例

Figure 3 Example of application for teachers

3.1.1 児童用アプリ

児童用 iPad では児童用アプリである「かんじ-子ども-」を使用する. ここに書いた筆記情報と名前が教員用 iPad に送信される. 各部分の仕様を次に示す.

1. 漢字練習(図4)

① キャンバスの上に字を書くと, 書いた順に応じて筆跡が着色される(図4). キャンバスを上をスライドすることで, 教員用 iPad にキャンバスに書かれた情報を送信する.



図4 児童用アプリ表示画面例(れんしゅう)

Figure 4 Example of display for children's application

② 設定

設定のため, 教員用 iPad の IP アドレスとその iPad を使用する児童の名前を入力する(図5). 入力した情報は教員用 iPad に送信される.



図5 児童用アプリ表示例(せつてい)

Figure 5 Example in setting for children's application

3.2 特徴

本システムの特徴を述べる.

- 準備が簡単である.
iPad はコンパクトで、配線の必要がないのですぐに準備ができる. また、専用のアプリを起動し、簡単な入力をするだけで準備が完了する.
- 児童の状況を把握しやすい.
教員用アプリには児童の筆記情報を一覧で表示する. さらに、児童が書いた字の筆跡を画ごとに色分けして表示する. それにより、だれがどこを理解していないかをその場で容易に把握できる.
- 児童の緊張感を軽減できる.
児童用アプリでは、キャンバス上に字を書き、そのキャンバスをスライドさせることで教員に筆記情報が送信される仕組みになっている. そのため、児童が先生に常に見張られているという緊張を感じることなく学習できる. また、児童は周りの児童の目を気にせずに挙手と似た行動ができる.

3.3 システム構成

本システムは教員用 iPad1 台と児童用 iPad 複数台と 1 台の無線 LAN ルータによって構成される (図 6). これらの iPad は無線 LAN ルータが提供する同一無線 LAN ネットワークに接続する. 教員用 iPad には教員用アプリを、児童用 iPad には児童用アプリをインストールする.

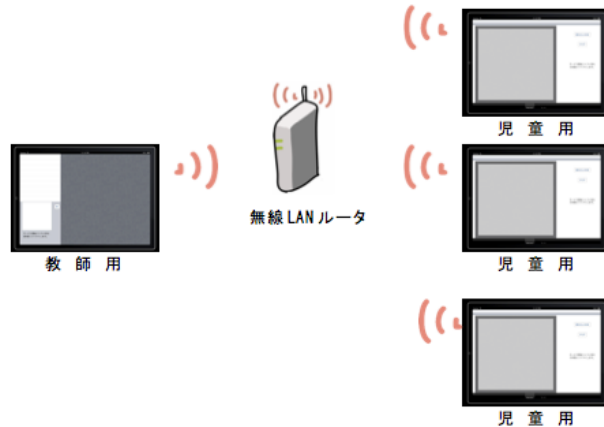


図 6 システム構成図

Figure 6 System configuration in the class

教師用 iPad と児童用 iPad 間の通信にはソケット通信を用いる. それぞれの iPad をサーバとし, データの送受信を行う. 本システムにおけるデータの流れを図 7 に示す.

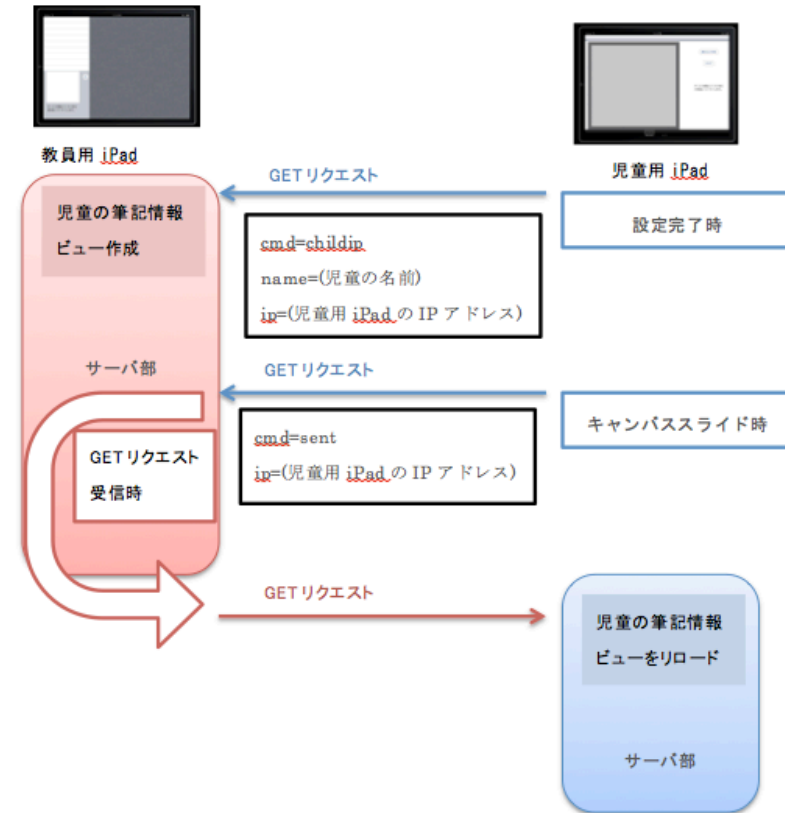


図 7 システム構成図(データの流れ)

Figure 7 System configuration for flow of data

3.3.1 児童用アプリ

- キャンバス部

キャンバス上を指でドラッグするとドラッグ時にタッチした座標を配列に記録すると同時に、画面上に出力する. 書いた漢字の要素の順番にしたがって画の色を変化さ

せる。これで筆順を識別できる。

- キャンバスのスライド時

キャンバスをスライドさせると、キャンバス部のタッチした座標情報を JavaScript の配列に格納する。

それと同時に、教員用 iPad に対して以下の内容の GET リクエストを送信する。

■ `http://(教員用 iPad の IP アドレス)?cmd=sent&ip=(児童用 iPad の IP アドレス)`

- サーバ部

`<http://(児童用 iPad の IP アドレス)>` 上にキャンバス部に書いた座標情報を JavaScript によって Canvas を使い描画し、HTML で出力する。

- 設定画面

設定のための入力を完了すると、教員用 iPad に対して以下の内容の GET リクエストを送信する。

■ `http://(教員用 iPad の IP アドレス)?cmd=childip&name=(児童の名前)&ip=(児童用 iPad の IP アドレス)`

それと同時に、設定内容である教員用 iPad の IP アドレスと児童の名前を `<HomeDirectory/Documents/child.txt>` に出力する。

設定画面読み込み時、`<HomeDirectory/Documents/child.txt>` を読み込み、設定情報入力欄に出力する。

3.3.2 教員用アプリ

- キャンバス部

キャンバス上をドラッグするとドラッグ時にタッチした座標を配列に記録すると同時に、画面上に出力する。書いた順番に画の色を変化させる。

- サーバ部

■ `http://(教員用 iPad の IP アドレス)?cmd=childip&name=(児童の名前)&ip=(児童用 iPad の IP アドレス)`

上の GET リクエスト受信時、児童の筆記情報ビューの作成・変更と児童の名前一覧に児童の名前を追加・変更する。

■ `http://(教員用 iPad の IP アドレス)?cmd=sent&ip=(児童用 iPad の IP アドレス)`

上の GET リクエスト受信時、送信元である児童の筆記ビューをリロードするため GET リクエストを送信する。

4. 評価

本システムの効果と運用可能性を調査するため、小学校教員 2 名に対しデモを行い、本システムに対する評価をもらった。デモの方法としては、教員用 iPad 1 台、児童用 iPad 2 台を使用し、実際にシステムを動かしながら使用法を説明した。

4.1 評価結果

以下に評価の結果を示す。

- ① 本システムのように一覧で児童の書いた字を見ることができるとは便利である。従来のように全員で空書きをした場合、何名か間違えた書き順で字を書いた児童がいることはわかるが、誰が間違えているのか、どこを間違えているのかをはっきり知ることができない。
- ② 教員による採点機能をつけて欲しい。教員用 iPad から児童が書いた字に対して評価をし、児童に返せるようにしたい。個別に机間指導をするのは手間がかかる。
- ③ 書き順の自動判定機能が欲しい。児童数が例えば 30 人と多い場合、すべての児童が書いた字の正誤を判定するのに 10 分以上がかかってしまう。
- ④ 教員が iPad 上に書いた字を児童の iPad でリアルタイムで見えるようにして欲しい。iPad を見ながら児童が先生の書いた字を見ながら一緒に練習できれば、より使用しやすくなる。
- ⑤ 自己採点機能が欲しい。児童が自分なりに字を書いた後、先生が書いた正しい字が児童用 iPad に送信され、それを見て児童が自己採点を行う。その結果を教員に送り返す機能が欲しい。現在、小学校教育では自分で考えて判断する力を養う教育に力を入れている。
- ⑥ 学びの記録を取れるようにして欲しい。小学校教員に対し、児童の進捗状況を記した学びの記録をとるように指導を行っている。授業を行いながら、教員が記録を行うことは難しいので、システムで自動的に記録を取ることができれば便利である。
- ⑦ 何画目が何色か表示して欲しい。今の状態では、正しい書き順で書いた字と間違えた書き順で書いた字が違うことはわかるが、何画目を間違えているのかわかりにくい。

4.2 考察

各結果に対する考察を以下に示す。

- ① 本システムのねらいどおりである。
- ② 本システムでは、教員が児童の間違いを訂正する際はシステムを通してではなく、全体指導あるいは直接の机間指導を想定していた。教育では対面による直接の指導が重要であると考えていたからである。この点に関しては、実際に児童を対象に実験を行うなどして考えを深める必要がある。
- ③ 本システムでは、児童の書いた字の正誤判断は画ごとの色分けをもとに教員が判断するようになっている。今後、教員が書いた字をもとに児童が教員と同じ書き順で字を書いたかを判定する機能を搭載したいと考えている。
- ④⑤ 「れんしゅうモード」と「テストモード」を実装することにより、今後実現させたい。「れんしゅうモード」では教員と一緒に児童と一緒に iPad 上で字を書き、それぞれが書いている字を iPad でリアルタイムで共有する。「テストモード」では児童が字を書いた後、教員が書いた正解を iPad 上で見ることができ、自己採点した結果を教員用 iPad に送信する。
- ⑥ 「テストモード」においてある一定数の児童の書いた字と自己採点結果を記録しておく機能をシステムに加えたいと考えている。
- ⑦ 教員用アプリ・児童用アプリ両方の上部に画数ごとの色分けを表示するカラービュー(図 8)を搭載した。横にスクロールすることで 30 画までの色分けを見ることができ。

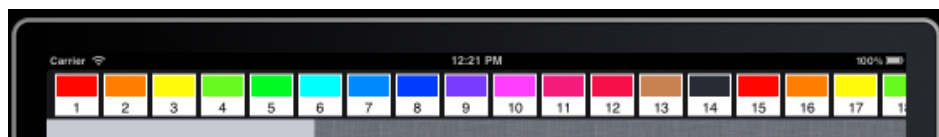


図 8 カラービュー表示例
Figure 8

5. まとめと今後の展開

小学校における新出漢字の書き取り指導をより効率的に行うためのシステムとして、iPad を利用したインタラクティブな漢字書き取り指導支援システムの設計と実装、評価を行った。このシステムは児童が一人一台の iPad を使用し、児童が書いた字と筆順の情報が 1 台の教員用 iPad に集約される仕組みである。このシステムには次に述べるように特徴が 3 点ある。まず 1 点目は児童の書いた字を手元の iPad で一覧表示でき、

児童の理解度を容易に把握できること。2 点目は、面倒な設定や配線の必要がないため準備が簡単にできること。3 点目は、児童がキャンバスをスライドさせることで児童が書いた字と筆順の情報を教員へ送信することにより、児童の緊張を軽減できること。

本システムの効果と運用可能性を調査するため、小学校教員 2 名に対しデモを行い、本システムに対する評価をもらった。児童の書いた字を手元で一覧表示できる点についてはどの児童がどこを理解していないのかを教員用の iPad を使い、その場で確認できるため便利であるという本システムのねらいどおりの評価であった。しかし、実際の授業で運用するためには更に改良を重ねる必要があるということが評価によりわかった。それを受けて、30 画までの色分けを見ることができるとカラービューをシステムに追加した。

今後は実際の授業で使用できるよう、評価や実験の結果を元に機能の追加や改良を行う予定である。まず実際の授業で運用できるシステムに近づけるため、本システムに「れんしゅうモード」と「テストモード」を搭載する。小学校教員による評価を数回実施し、さらにシステムの改良を行う。その後、教員 1 名、児童 2 名を対象とした実験を行う予定である。教員による採点機能、児童採点機能、学びの記録機能については小学校教員による本システムの評価・小学校教員と児童を対象にした実験を行う中で検討する。

謝辞 本システムに対する評価実験に協力してくださった福岡市立塩原小学校の先生方に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) ひつじゅん君
<http://www.human.gr.jp/hitsujun/>
- 2) 小学館デジタルドリルシステム
<http://www.d-dorazemi.com/co/>
- 3) 二郎元喜, 國藤 進, 志築 文太郎, 田中三浦: 双方向授業のためのデジタルペンを利用した手書き筆記交換システム, 情報処理学会, DICOMO2004 論文集, pp. 69-72, (2004)
- 4) iPad
<http://www.apple.com/jp/ipad/>