

丁寧に文字を書く習慣の定着を目的とした 教育用手書き日本語入力ツールの提案と試作

坂東 宏和*, 大即 洋子**, 澤田 伸一***

*福岡工業大学工学部, **清和大学法学部, ***東京成徳短期大学ビジネス心理科

本稿では、漢字交じりの文章を正しく丁寧に書く習慣の定着を目的とし、各種ソフトウェアへの手書き文字による入力、および、教育的に望ましくない手書き文字の指摘を行える、教育用手書き日本語入力ツールの提案と試作について述べる。現在主流であるキーボード入力により、漢字が書けなくなり、文字を書くという基本的な技能への悪影響が懸念されている。そこで、本ツールは、文字を学習する第一段階である小学校低学年での利用を主に想定し、電子ペンを用いた手書きにより文字入力を行うことで先に述べた懸念の解消を目指すとともに、教育的に望ましくない手書き文字を指摘することで、生徒に正しく丁寧に文字を書くという意識を持たせることも目指している。

Proposal and trial production of educational supporting tool for handwriting input in Japanese aiming at mastering a clear and beautiful hand

Hirokazu Bandoh*, Yoko Otsuki**, Shin-ichi Sawada***

*Dept. of Information Electronics, Fukuoka Institute of Technology.

**Dept. of Law, Seiwa University.

***Dept. of Marketing and Psychology, Tokyo Seitoku College.

This paper describes about proposal and trial production of educational supporting tool for Japanese handwriting input to various software while teaching how to write a clear and beautiful hand. The tool was designed for the lower grades of elementary schools, in which children learned one new character after another. Handwriting input with the electronic stylus solves the anxiety that typing input by keyboards now in use would have a bad effect upon development of handwriting abilities of children; for example, they could not remember how to write some Kanji characters. Besides, the tool points out a bad hand such as scabbled, strokes-joined, or out of order stroked characters. Consequently, it can make children conscious of writing a clear and beautiful hand carefully.

1. はじめに

近年、小中学校においてパーソナルコンピュータ(以下、PCと記す)が積極的に導入され、授業の中でワープロやプレゼンテーションなど各種ソフトウェアが活用されるようになってきた¹⁾。小学校学習指導要領²⁾においても、第1章「総則」の第5「指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」の中で、「各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、適切に活用する学習活動を充実するとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。」と記されており、今後、様々な教科でPCが活用され、PC利用による利点が教育に活かされることが期待される。

しかし、その一方で、PCの持つ様々な機能に頼りすぎることにより、人間の基本的な技能が低下する危険性も指摘されている。例えば、キーボード入力は、漢字を読めるが書くことができなくなるといった弊害が指摘されており、文字を書くという基本的な技能への悪影響が懸念される。

キーボード入力を基本とした文書作成が一般的となる中、文字を書く技能は今後重要でない、という議論もある。しかし、我々は、今後情報化が進んだとしても、手書き文字を使って他者とコミュニケーションをする機会が完全になることはないと考えている。したがって、他者が読みやすい文章、具体的には、正しく丁寧な文字で適切な漢字を用いた文章を書く習慣を普段から定着させておくことは、今後も重要であると考えられる。

そこで、本稿では、漢字交じりの文章を正しく丁寧に書く習慣の定着を目的とし、ワープロや表計算などの一般的なソフトウェアに手書きで文字を入力できるようにし、さらに、教育的に望ましくない手書き文字を指摘できる、教育用手書き日本語入力ツールの提案と試作を行う。ここで、

教育的に望ましくない手書き文字とは、字形が整っていない文字、複数の画が続けて書かれた文字、筆順違いを含む文字である。

今後、教育現場でますます活用されることが期待されるPCへの文字入力手段として、従来のキーボードの代わりに本ツールを活用することにより、正しく丁寧な文字で適切な漢字を用いた文章を書く機会を損なうことなく、情報手段を活用する能力の向上を図れることが期待できる。

2. 小学校でPCを活用する場合に適切な文字入力方法の検討

2.1 PC利用の利点と問題点

PCの持つ様々な機能を教育に活用することにより、マルチメディアを利用したより分かりやすい教示が容易になる、個に応じた指導が容易になるなど、多くの利点が期待できる。しかし、その一方で、電卓機能を利用することにより暗算ができなくなるといった問題など、PCの様々な機能を利用することにより、人間の基本的な技能が低下する危険性も指摘されている。

国語に限定して議論をすれば、従来は文字を書くことに多くの学習時間を費やしていたのに対し、PCの持つ様々な機能を活用すれば、自分の伝えたいことを正確に伝える論理的な文章を書く力を養うなど、文章の構成を考える訓練により多くの学習時間を費やせるようになる効果が期待できる。この理由としては、PCの一般的な入力手段であるキーボード入力は、習熟すれば手書きよりも素早く文字を入力できること、ワープロ機能を活用することにより文章の校正が容易になることが挙げられる。

その一方で、キーボード入力の弊害により、漢字を読めるが書けないといった問題も指摘されている。文字を書く場合には、各文字の詳細な字形を憶えておく必要がある。それに対しキーボード入力の場合には、文字の読み方を入力するだけで

該当する文字の一覧が表示されるため、その一覧から選択できる程度の字形のイメージを記憶しておくだけでよい。そのため、文字を書こうとした際に、正確な字形を思い出せなくなってしまう危険性が考えられ、文字を書くという基本的な技能への悪影響が心配される。

2.2 文字を書くことの重要性

キーボード入力を基本としたワープロなどによる文書作成が一般的となる中で、文字を書く技能は今後も重要であり続けるのか、という議論もある。しかし、例えば、書類に簡単なメモを記述する場合など、現在でも文字を書く機会は多くある。自分だけが読むメモであれば自分しか理解できないような文字で書いても問題はないが、他者が読む必要がある場合には、漢字交じりの文章を、他者が理解できる程度の読みやすい文字で素早く書く必要がある。また、最近は少なくなったが、自筆の手紙などを書く場合には、適切な漢字を適度に使用した文章を、正しく丁寧な文字で書く必要がある。

手書き文字には、紙とペンだけあればよい、気持ちを伝えやすいなどの利点があり、今後、情報化が進んだとしても、手書き文字を使って他者とコミュニケーションをする機会が完全になくなることはないとする。したがって、適切な漢字を利用した文章を、正しく丁寧な文字で書く習慣を普段から定着させておくことは、今後も重要であるとする。

2.3 PC への文字入力方法

PC への文字入力はキーボードを利用して行う方法が一般的であり、キーボード入力を前提とした PC 利用には、2.1 節で述べたような利点と欠点がある。

小学校での利用を考えた場合、文章の構成を考える訓練により多くの学習時間を費やせる可能性があるなどの利点は、教育の質を高める意味において極めて有用である。しかし、2.2 節で述べた

ように、正しく丁寧な文字で適切な漢字を含めた文章を書く習慣を普段から定着させておくことも同様に重要であり、漢字が書けなくなり、文字を書くという基本的な技能に悪影響がある危険性は、軽視できるものではない。

以上の理由から我々は、文字を学習する第一段階である小学校、特に低学年においては、手書き文字認識を活用し、手書き文字による入力を前提とする PC 利用が望ましいと考える。手書き文字による入力を前提とすることで、先に述べた危険性を軽減しつつ PC 利用の利点を教育に活かせる可能性がある。

PC への手書き文字による入力は、本来は読みの分からない漢字の入力を目的とした機能ではあるが、Microsoft Windows に標準搭載されている Microsoft IME の手書きアプレット機能を利用すれば実現することができる。しかし、手書きアプレット機能で利用されている手書き文字認識など一般的な手書き文字認識は、素早く入力できることを重視しているため、字形が整っていない文字や筆順の異なる文字も認識してしまう。そのため、生徒に雑な文字でも良いといった誤った理解を与えてしまい、正しく丁寧な文字を書く習慣を定着させることにつながらない危険性がある。

そこで、本稿では、字形が整っていない文字や筆順の異なる文字など、教育的に望ましくない手書き文字でも正しく認識するのではなく、認識できない、あるいは、望ましくない部分を指摘できる手書き文字認識を利用することで、これらの問題点を軽減することを提案する。教育的に望ましくない手書き文字が認識されない、または、指摘されることにより、正しく丁寧に文字を書かなければならないという意識を生徒に与えることができるものとする。

3. 教育用手書き日本語入力ツールの設計

本章では、2.3 節で提案した PC への文字入力方法を実現し、適切な漢字を利用した文章を、正

しく丁寧な文字で書く習慣を定着させることを目的とした、教育用手書き日本語入力ツールの設計を行う。

3.1 機能設計

本ツールは、Microsoft IME の手書きアプレット機能と同様に、ワープロや表計算などの一般的なソフトウェアに、手書きで文字を入力できる機能を提供する。なお、教育的に望ましくない手書き文字が書かれた場合には、認識しない、または、教育的に望ましくない部分を指摘する。具体的には、次のような方針に基づいて手書き文字の認識を行う。

- ・ 字形が整っていない文字は認識しない。
- ・ 複数の画が続けて書かれた文字は認識しない。ただし、多くの生徒が間違うと考えられる部分だけが続けて書かれている場合には認識し、その部分を指摘する。
- ・ 筆順違いを含む手書き文字は認識し、その部分を生徒に指摘する。

字形が整っていない文字や、意識的に複数の画が続けて書かれたと思われる文字を認識してしまうことは、正しく丁寧に文字を書かなくても構わないという誤った意識を生徒に与えてしまう危険性があり望ましくない。しかし、例えば、「子」の1画目と2画目や、しんにょうの2画目と3画目のように、多くの生徒が無意識に続けて書いてしまうことの多い文字もある。このような文字を認識できない場合、生徒は認識できない理由を理解できず、いつまでも正しく文字を入力できない危険性がある。そこで、このような多くの生徒が間違うと考えられる画だけが続けて書かれている場合には認識し、同時に続けて書かれている部分を生徒に指摘することが望ましいと考える。

筆順違いを含む文字についても、単に認識できないようにした場合、生徒が認識できない理由を理解できない危険性がある。そこで、筆順違いを含む文字についても認識し、同時に筆順が違っ

ている部分を生徒に指摘することが望ましいと考える。

3.2 既存の教育ソフトウェアとの比較

従来から、文字を書く練習を目的とした教育ソフトウェアがいくつか報告されている。我々は、従来から日本に来る留学生を対象とし、平仮名・片仮名・基本的な漢字の書き方を独習するための日本語学習支援システムを試作してきた³⁾。山本らは、書写技能知識を組み込んだCAIシステムを実現している⁴⁾。古性らは、筆順違いや複数の画が続けて書かれた文字を判定できる機能を持った漢字学習システムを試作している⁵⁾。また、武居らも、同様の機能を持った手書き漢字学習システムを試作している⁶⁾。稲見らは、ペン型反力デバイスを利用し、運筆の感触を感じ取りながら学ぶ書き方学習システムを開発している⁷⁾。

小学校で習得すべき漢字は1006文字と多く、授業時間内ですべてを学習することは困難であるが、これらの教育ソフトウェアを活用すれば、効率よく独習できると考えられる。

しかし、これらの教育ソフトウェアは、漢字の学習をする場面での利用だけを想定したものであり、普段から正しく丁寧な文字で書く習慣を定着させる目的では利用しにくい。本稿で提案したツールは、ワープロや表計算などの一般的なソフトウェアへの入力に利用できることで、漢字の学習を目的としていない授業を含む、様々な授業中での利用を想定している点が従来研究と異なる。

4. 教育用手書き日本語入力ツールの試作

第3.1節での検討に基づき、教育用手書き日本語入力ツールの試作を行った。

4.1 手書き文字認識の試作

第3.1節で述べた方針に従い手書き文字を認識するためには、複数の画が続けて書かれた文字や筆順違いを含む文字を認識でき、さらに、それらの部分を検出できる必要がある。そこで、今回の

試作では、複数の画が続けて書かれた文字や筆順違いを含む文字の両方を認識できると報告されている、横田らが提案している楔文字モデルによるオンライン日本文字認識⁹⁾を参考にし、Microsoft Visual C++ 6.0 を用いて試作を行った。

方針の中にある「字形が整っていない文字」については、現段階では手書き文字認識を行う際の手本となる文字パターン(以下、手本パターンと記す)に正しく丁寧に書かれた文字だけを登録し、その手本パターンと書かれた文字との類似度が基準値以下であれば、字形が整っていない文字であると判断している。しかし、丁寧に書かれた文字のパターンと似ていないからといって、その文字の字形が整っていないとは限らない。今後は、3.2 節で挙げた先行研究の成果などを参考に、字形が整っていない文字であることをどのように判定するかについて検討していく必要がある。

「多くの生徒が間違うと考えられる部分」については、手本パターンのある画を構成する点列の最後の点から、次の画を構成する点列の最初の点までの距離が、基準値以下であれば多くの生徒が間違うと考えられる部分と判断することで実現している(図 1)。

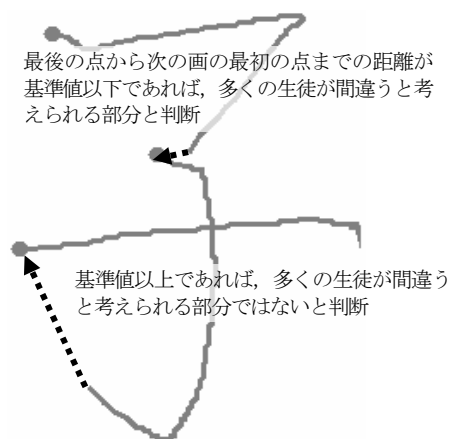


図 1 多くの生徒が間違うと考えられる部分の判定

4.2 教育用手書き日本語入力ツールの基本的な機能の試作

第 4.1 節で試作した手書き文字認識を搭載し、

Microsoft IME の手書きアプレット機能のように、ワープロや表計算ソフトウェアなどの各種ソフトウェアへの手書きによる文字入力を可能にする、教育用手書き日本語入力ツールの試作を行った。

本ツールは、Microsoft Visual C++ 6.0 と Microsoft Visual BASIC 6.0 を組み合わせて開発し、Microsoft Windows XP 上での動作を想定している。また、液晶ペンタブレットやタブレット PC などの、電子ペンによる入力が可能なハードウェア環境を想定している(図 2)。

本ツールを利用して文字を入力するには、最初に、テキストボックスなどの文字入力を行いたい部分をダブルクリックする。これにより、自動的に本ツールが起動し、図 3 のような画面が表示される。次に、4 つある文字入力枠の左端から順番に、1 文字ずつ入力したい文字を書き入れる。右端の枠まで書き入れたら、再度左端の枠に戻る。

書き入れられた文字は、次の枠に文字を書き始めた時に自動的に認識され、図 4 のように認識結果が文字入力枠の左上に表示される。また、さらに次の枠に文字を書き始めた時に、認識結果が各ソフトウェアへ入力される。

認識結果が誤っていた場合には、枠内でタップ操作をすると図 5 のような候補選択メニューが表示され、その中から正しい候補を選択することで訂正できる。なお、候補に正しい認識結果が含まれていない場合には、「×」を選択することで再度書き直すことができる。



図 2 液晶ペンタブレット



図3 教育用手書き日本語入力ツール

次の枠に文字を書き始めた時に、自動的に認識される。認識結果は各枠の左上に表示される。

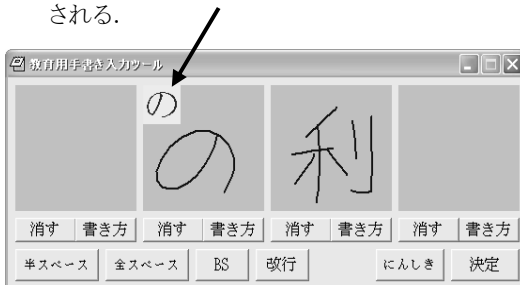


図4 認識結果の表示



図5 認識結果の訂正

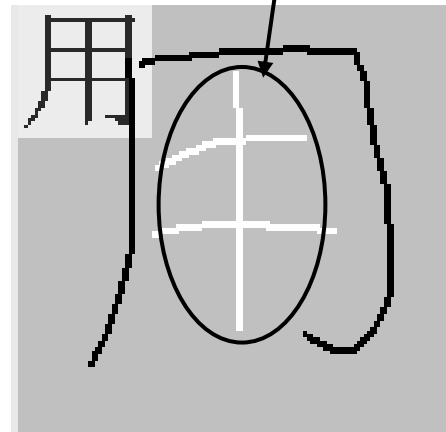
文字を書き間違えた場合には、枠内で右タップ操作を行うか、「消すボタン」を押すことで書き入れた文字を消去し、再度書き直すことができる。また、「にんしきボタン」や「決定ボタン」を押すことで、強制的に文字の認識をしたり、各ソフト

ウェアへ認識結果を入力したりすることができる。

4.3 教育的に望ましくない部分の指摘

本ツールでは、複数の画が続けて書かれている場合、または、筆順が間違っている場合など、教育的に望ましくない部分を含む場合に、図6のようにその部分を別の色で示すことで生徒に注意を促す。なお、後で先生や生徒が指摘された文字を再確認できるように、指摘された文字の履歴が自動的に保存される。また、生徒が正しい筆順をその場で確認できるように、「書き方ボタン」を押すことで図7のように正しい筆順を再生できる機能も試作した。

教育的に望ましくない部分が別の色で表示される。



(「用」の筆順が間違っている場合)

図6 教育的に望ましくない部分の指摘

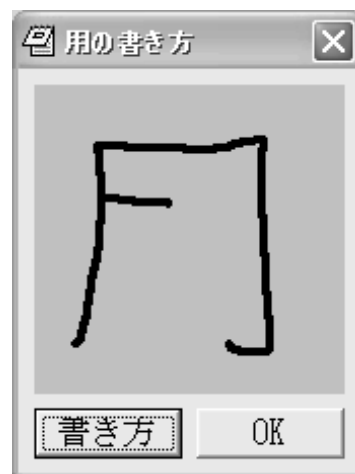


図7 筆順の再生(「用」の場合)

5. 教育用手書き日本語入力ツールの予備評価

第4章で試作した教育用手書き日本語入力ツールの有用性などを検討するために、6人の大学生に本ツールを試用してもらった。試用後、自由に意見を書いてもらった結果、次のような意見が得られた。

- ・正しいと思っていた筆順が間違っていた文字があったので、大人でも漢字の勉強に良いと思った。
- ・自分の場合には、続け文字などを指摘されても直らないと思うが、小学校低学年なら直るかもしれない。
- ・筆順が違う場合には、手書き文字の色が変わるだけでなく「筆順が違います」などの文字でも表示した方が分かりやすい。

得られた意見より、本ツールによって正しい筆順を再確認するきっかけを与えられたことが示唆された。しかし、対象が大学生であったため、書き方に問題があることを理解したとしても、今更普段の書き方を改めようとは思わないとの意見も多かった。

今後は、小学校の先生方に、本ツールが有用であると思うか、本ツールを利用することにより教育的効果があると思うかなどの意見を伺うこと、および、小学生を対象とした試用評価を行うことにより、本ツールの有用性などについて検討を進めていきたい。

6. 終わりに

本稿では、正しく丁寧な文字で適切な漢字を含めた文章を書く習慣の定着を目的とし、ワープロや表計算などの一般的なソフトウェアに手書きで文字を入力できるようにするとともに、教育的に望ましくない手書き文字を指摘できる、教育用手書き日本語入力ツールの提案と試作を行った。本稿において教育的に望ましくない手書き文字

とは、字形が整っていない文字、複数の画が続けて書かれた文字、筆順違いを含む文字である。

現状では試作の段階であるため、書かれた文字を誤って認識してしまうことや、教育的に望ましくない手書き文字を正しく指摘できないことも多い。今後、認識率の向上、教育的に望ましくない手書き文字を正しく指摘できる確率の向上を目指し、手書き文字認識の改良を進める予定である。また、同時に、より適切な評価に基づき、有用性などの検討を行うことを今後の課題とする。

謝辞

本稿の執筆にあたり多大なご助言をいただいた高橋まりさんに心から感謝する。本研究は、文部科学省科学研究費補助金若手研究(B)16700575の補助による。

参考文献

- 1) 村松浩幸, 堀田龍也, 竹野英敏: 中学校技術科「情報とコンピュータ」の実態調査と実践上の課題, 情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2004, No.9, pp.1-6(2004).
- 2) 文部省: 小学校学習指導要領(1998).
- 3) 坂東宏和, 澤田伸一, 深尾百合子, 中川正樹: 留学生のための日本語学習支援システムの設計と試作, 情報処理学会研究報告, 98-CE-48, pp.23-30 (1998).
- 4) 山本雅弘, 山崎敏範, 井口征士: 書写技能知識を組み込んだ CAI システム, 電子情報通信学会論文誌, D-II, Vol.J72-D-II, No.9, pp.1493-1500 (1989).
- 5) 古性淑子, 内田誠一, 迫江博昭: 筆順・続け書き判定機能付き漢字練習システム, 第 2 回情報科学技術フォーラム(FIT2003), pp.397-398(2003)
- 6) 武居典子, 持田桂介, 末代誠仁, 中川正樹: 字形の評価箇所を指示できる手書き漢字学習システム, 情報処理学会研究報告, 2005-CE-78, pp.15-22 (2005).
- 7) 稲見望, 富永浩之, 松原行宏, 山崎敏範: 筆記具の動きを学ぶ体感型書き方学習システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J87-D1, No.12, pp.1128-1135(2004).
- 8) 横田登志美, 葛貫壮四郎, 郡司圭子, 桂晃洋, 浜田長晴, 福永泰: 筆順画数同時フリーを実現する楔文字モデルによるオンライン日本文字認識方式, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.3, pp.980-990 (2003).