

操作方法と操作前後の画面を自動表示できる ソフトウェア操作教育支援ツールの提案と試作

坂東 宏和*, 大即 洋子**, 澤田 伸一***

本稿では、ソフトウェアの操作方法を説明する授業の支援を目的とした、ソフトウェア操作教育支援ツールの提案と試作について述べる。本ツールは、操作方法・結果同時表示機能、注釈表示機能、拡大表示機能を持つ。操作方法・結果同時表示機能は、操作方法とその操作結果を同時に確認できるように、ソフトウェアの操作を行う直前・直後の画面を同時に表示する。注釈表示機能は、学生が操作方法を的確に把握できるように、操作説明に必要な注釈を表示する。拡大表示機能は、小さな文字で表示された設定等を見やすくするために、操作説明に必要な部分だけを拡大表示する。これらの機能は、教師のソフトウェア操作に応じて自動的に実行される。これにより、教師に余計な負担をかけずに授業支援を行えると考える。

Prototyping of an educational supporting tool to ease instruction of software operation; automatic display of operation process and result

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

This paper proposes prototyping of an educational supporting tool to ease explanation of software operation. This tool is characterized by three displaying functions that work automatically according to teachers' operations; the tool observes operations for software and judges what to display automatically. First, it displays teachers' operation process and the result simultaneously, and students can recognize before and after at a glance. Second, teachers' directions are displayed by text on the same screen, and important points are emphasized by circling, coloring, etc. Third, noteworthy windows are magnified automatically. By these functions, teachers can instruct classes smoothly without any extra operations to explain software operation itself.

* 福岡工業大学工学部

Dept. of Information Electronics, Fukuoka Institute of Technology.

** 東京農工大学工学部

Dept. of Computer Science, Tokyo University of Agriculture and Technology.

*** 東京成徳短期大学ビジネス心理科

Dept. of Marketing and Psychology, Tokyo Seitoku College.

1. はじめに

近年、社会の様々な場面においてコンピュータが活用され、情報活用能力の習得がますます重要になっている。このような状況の中、各教育機関においては、CAI¹⁾や電子白板を活用した一斉授業支援システム²⁾等の様々な教育支援ソフトウェア、お絵描きツールやワープロ、表計算等の各種

アプリケーションソフトウェアを、授業や講義の中で積極的に活用している。

これらのソフトウェアを授業内で利用する時、必要に応じてパーソナルコンピュータ(以下PCと記す)の操作方法や、利用するソフトウェアの操作方法を学生へ説明する場合がある。また、教育機関によっては、PC やソフトウェアの操作方法を教えることを目的とした授業が開講されている場合もある。

ソフトウェアの操作方法を説明する場合には、教師用 PC の画面を大画面スクリーンに投影する等の方法で学生に示し、その画面を使いながら説明する方法がよく行われている。しかし、既存の一般的な授業環境では、単に教師用 PC の画面を表示するだけであるため、ソフトウェアを操作する直前または直後のどちらか片方の画面しか示すことができない。そのため、操作直前の画面だけを示した場合には、学生が自分の行った操作が正しかったかどうかを即座に判断できないという問題が、操作直後の画面だけを示した場合には、教師が操作方法を説明しにくいという問題があった。

また、教師用 PC の画面を利用して説明を行う形態の授業を支援するツールもいくつか提案・実用化されている⁴⁾。しかし、それらの支援ツールは、基本的に教師の判断で操作、利用しなければならない。そのため、支援ツールの操作に慣れていない教師の場合には、支援ツールの操作に手間取り、かえって授業の進行を妨げてしまう危険性があった。

そこで、本稿では、ソフトウェアの操作方法を説明する授業の支援を目的とし、操作方法・結果同時表示機能、注釈表示機能、拡大表示機能の3つの機能を持つソフトウェア操作教育支援ツールの提案と試作を行う。本ツールでは、教師によるソフトウェア操作を監視し、そのソフトウェア操作を説明する場合に有用であると思われる支援機能を、自動的に実行する。これにより、教師が支援ツールの操作に煩わされることなく、より効果的な PC 操作の説明が可能になると考える。

2. ソフトウェア操作教育

2.1 既存の授業環境の問題点

PC 上で動作する各種ソフトウェアの操作方法を教える場合には、大画面スクリーンや、学生が利用するパソコンの近くに設置された教材提示用モニタに、教師用 PC の画面を表示して説明する方法が多く行われている。

この方法では、教師がソフトウェアの操作方法を説明しながら実際にソフトウェアを操作することで、ソフトウェアの動作を示しながら操作方法の説明を行うことができる。しかし、既存の一般的な授業環境では、1種類の画面しか表示することができないため、操作の直前・直後の両方の画面を同時に学生へ示すことができない。そのため、操作直前の画面だけを示した場合には、その操作を行った結果、どのような画面に変わるのかわからないため、学生が自分で行った操作が正しかったかどうかを即座に判断することができないという問題が発生する。一方、操作直後の画面だけを示した場合には、教師が操作方法を説明しにくくなり、結果的にどのような操作を行えばよいのかわかりにくくなる危険性がある。

この問題の解決方法としては、操作方法を示したプリントを用意する方法が考えられる。しかし、PC ソフトウェアの場合、バージョンアップが頻繁に行われることも多く、その度にプリントを更新しなければならない。また、プリントを作成した PC 環境と学生の PC 環境との違いから、操作方法や画面に違いが生じたり、追加の操作が必要となったりした場合に、プリントでは即座に対応することができない。

そこで、ソフトウェア操作教育支援ツールでは、操作直前・直後の画面を両方同時に表示する機能を実現し、これらの問題を改善する。

2.2 既存の支援ツールの問題点

教師用 PC の画面を表示して説明を行う形式の授業を支援するツールとしては、プラスソフト社の PenPlus⁴⁾のように、画面上に手書きで注釈を書き加えられるようにしたツールがある。注釈を

書き加えられることにより、画面上の任意の場所を注目させたり、マウスカーソルの動きや画面の変化だけではわかりにくい操作方法を、手書き文字によって示したりすることができる。また、拡大鏡(本来は視覚に障害のある方のサポートを目的としたツール)のように、画面上の任意の場所を拡大できるようにしたツールを用いれば、手書きの注釈と同様に画面上の任意の場所を注目させる効果や、小さな文字で表示された設定等を拡大し、見やすく表示することができる。

しかし、これらの支援ツールは、必要な時に教師の判断で操作・利用しなければならない。そのため、操作に慣れるまでは支援ツールの操作に手間取り、授業の円滑な進行を妨げ、かえって授業内容を理解しにくくしてしまう危険性がある。

そこで、ソフトウェア操作教育支援ツールでは、説明に必要な注釈の表示や拡大表示等を自動的に行うことで、教師の手を煩わせることなく、ソフトウェア操作方法の説明を支援する。

3. ソフトウェア操作教育支援ツールの設計

ソフトウェア操作教育支援ツールでは、2章での検討に基づき、次の3つの機能を実現する。

- 操作直前・直後の画面を、両方同時に表示する機能(操作方法・結果同時表示機能)
- 操作説明に必要な注釈を表示する機能(注釈表示機能)
- 操作説明に必要な部分を拡大表示する機能(拡大表示機能)

なお、本ツールは、基本的に教師が本ツールの操作を行うことなしに、教師のソフトウェア操作にあわせて適切な機能が自動的に実行される。これにより、教師に余計な負担をかけずに、より効果的なソフトウェア操作教育が可能になると考える。

第3.1節から3.3節で、これらの機能の詳細について説明する。

3.1 操作方法・結果同時表示機能

学生が、操作方法と操作結果の両方を同時に参

照できるように、操作の直前・直後の画面を同時に表示できる機能を実現する。具体的に、1台の教師用PCの画面を2枚の大型スクリーンに投影したハードウェア環境を想定し(図1)、1枚目のスクリーンに操作直前の画面(図2)を、2枚目のスクリーンに操作直後の画面(図3)を投影する。なお、画面の更新は、教師の操作に応じてツールが自動的に行う。

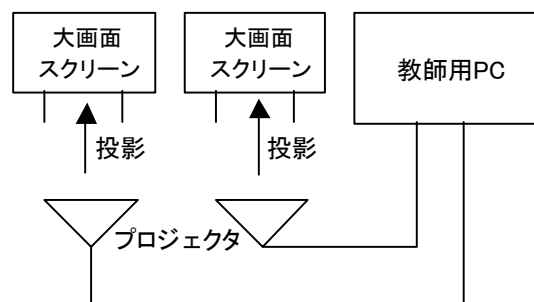


図1 想定ハードウェア環境



図2 操作直前の画面(メニュー選択の場合)

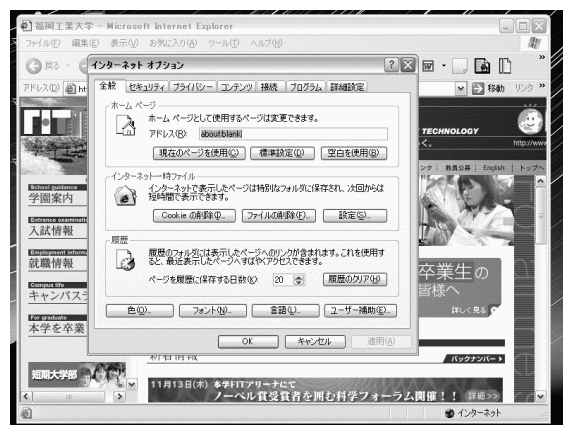


図3 操作直後の画面(メニュー選択の場合)

3.2 注釈表示機能

学生が、教師の行った操作を的確に把握し、正しい操作を行うことができるように、3.1 節で述べた操作直前の画面に、操作に応じた注釈を自動表示する機能を実現する。本稿で試作するツールでは、具体的に、教師が次に示す操作を行ったときに注釈を自動表示する。

(1) メニュー選択

メニュー選択操作が行われた時に、選択されたメニュー項目を文字列で表示する。また、選択部分を丸で囲み強調する(図 4)。

(2) ボタン・タブ操作

ボタンやタブの操作が行われた時に、押されたボタンや選択されたタブを丸で囲み強調する(図 5・OK ボタンが押された場合)。

なお、自動的に表示される注釈の補足や、その他の説明を行うために、既存のツールと同様に、操作直後の画面に手書きによる注釈を書き加える機能も実現する(図 5)。

3.3 拡大表示機能

小さな文字で表示された設定等を、学生が容易に読み取れるようにし、読み間違いによる設定ミスを軽減するために、3.1 節で述べた操作直前の画面を表示する時に、必要な部分だけを自動的に拡大表示する機能を実現する(図 6)。



図 4 自動注釈表示(メニュー選択)

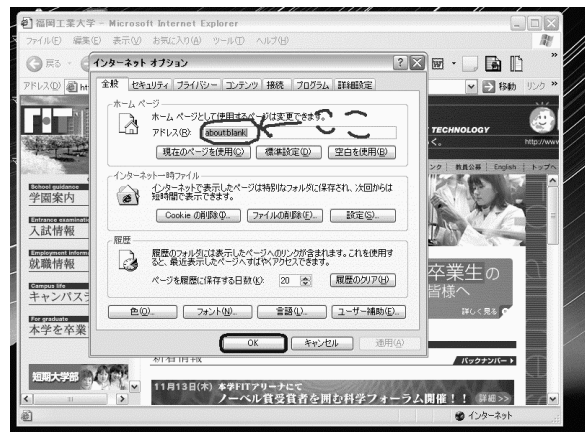


図 5 自動注釈表示(ボタン操作)と手書きによる注釈



必要な部分だけを
拡大表示



図 6 拡大表示機能

4. ソフトウェア操作教育支援ツールの試作

3 章で述べた設計に従い、ソフトウェア操作教育支援ツールの試作を行った。本ツールは、Microsoft 社の Windows2000/XP 上での動作を

想定している。

4.1 操作方法・結果同時表示機能

操作方法・結果同時表示機能は、Windows のマルチモニタ機能を利用し、1 台の教師用 PC の画面を 2 枚の大型スクリーンに投影することで実現する。

1 枚目の画面には、通常の教師用 PC の画面をそのまま表示する。教師は、1 枚目の画面を用いてソフトウェアの操作を行う。2 枚目の画面には、画面全体の大きさと同じ大きさのウィンドウを 1 つだけ表示する。

1 枚目の画面で教師が何らかの操作を行った場合、1 枚目の画面では教師用 PC の画面をそのまま表示しているだけであるので、その操作を行った直後の画面が表示される。したがって 2 枚目の画面に、その操作を行う直前の画面を表示すれば、操作直前・直後の画面を表示することができる。

そこで、本ツールでは、Windows 上で行われる全ての操作を監視し、2 枚目の画面に操作直前の画面を表示する。具体的に、教師が、画面変化の生じる可能性があると思われる操作を行った場合、その操作が行われたという情報が該当するソフトウェアに通知され、その操作に対応した処理が行なわれる直前に、現在の教師用 PC の実行画面を 2 枚目の画面に表示したウィンドウへコピーする(図 7)。

本ツールでは、試作として次の操作が行われた時に画面のコピーを行う。

- メニューが選択された場合
- ボタンがクリックされた場合
- タブがクリックされた場合

4.2 注釈表示機能

4.2.1 注釈の自動表示

注釈の自動表示機能は、4.1 節で述べた操作方法・結果同時表示機能の画面のコピーを行う時に、操作直前の画面へ教師によって行われた操作に対応した注釈を書き加えることで実現する。

教師がソフトウェアの操作に使う画面

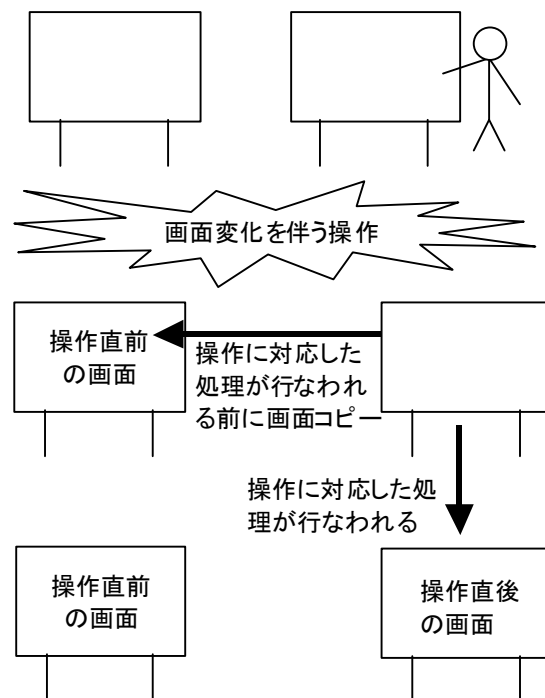


図 7 操作方法・結果同時表示機能の実現方式

メニューが選択された場合には、メニューの構造を調べ、選択されたメニュー項目を選択する方法を文字列で表示する。文字列は、画面最上部または最下部のうち、メニューと重ならない方に表示する。また、選択したメニュー項目の表示位置を調べ、選択された部分を赤い丸で囲む。

ボタンやタブがクリックされた場合には、ボタンやタブが表示されている位置を調べ、ボタンやタブを青い丸で囲む。

4.2.2 手書きによる注釈

手書きによる注釈は、教師がソフトウェアの操作に使う画面全体を覆う透明なウィンドウを作成し、その透明なウィンドウに手書きによる注釈を表示することで実現する(図 8)。

また、マウスによる入力が手書きによる注釈の描画操作か、ソフトウェアの操作かを区別するために、教師がソフトウェアの操作に使う画面の右下に図 9 のようなウィンドウを表示し、手書きによる注釈を描画するモードと、ソフトウェアを操

作するモードとを切り替えられるようにする。

なお、手書きによる注釈は、4.2.1項で述べた注釈の自動表示を行った時に、自動表示した注釈と一緒に操作直前の画面へコピーされる。さらに、コピー後、自動的に全消去される。

画面全体に透明な手書き注釈は、透明ウインドウを重ねる。なウインドウ上に描画

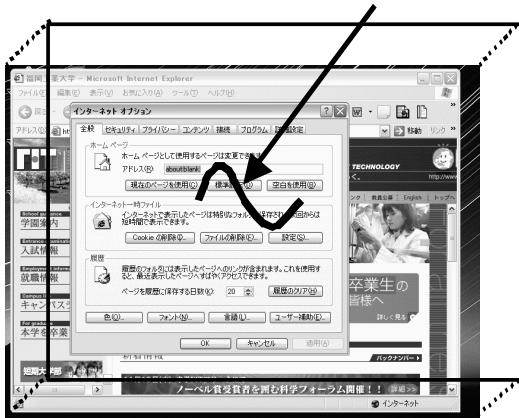


図8 手書きによる注釈の実現方式



図9 操作ウインドウ

4.3 拡大表示機能

拡大表示機能は、4.1節で述べた操作方法・結果同時表示機能の画面のコピーを行う時に、教師によって行われた操作によってコピー元の領域を制限することで実現する。

具体的に、ボタンやタブのクリックが行われた場合には、そのボタンやタブの属するウインドウだけが説明に必要であると考え、操作直前の画面として画面全体を表示するのではなく、ボタンやタブの属するウインドウだけを拡大・表示する。

5. 予備評価

5.1 東京成徳短期大学での試用

ソフトウェア操作教育支援ツールの有用性等に

ついて考察を行うために、東京成徳短期大学ビジネス心理科1年生を対象とした授業において、本ツールの予備評価を行った。授業は、ホームページ作成を目的としており、FTPソフトウェアの操作説明と設定、メモ帳を用いたHTMLタグの説明を行った。

日時：2003年9月29日(月)2時限目

対象：短大1年生22名(選択授業)

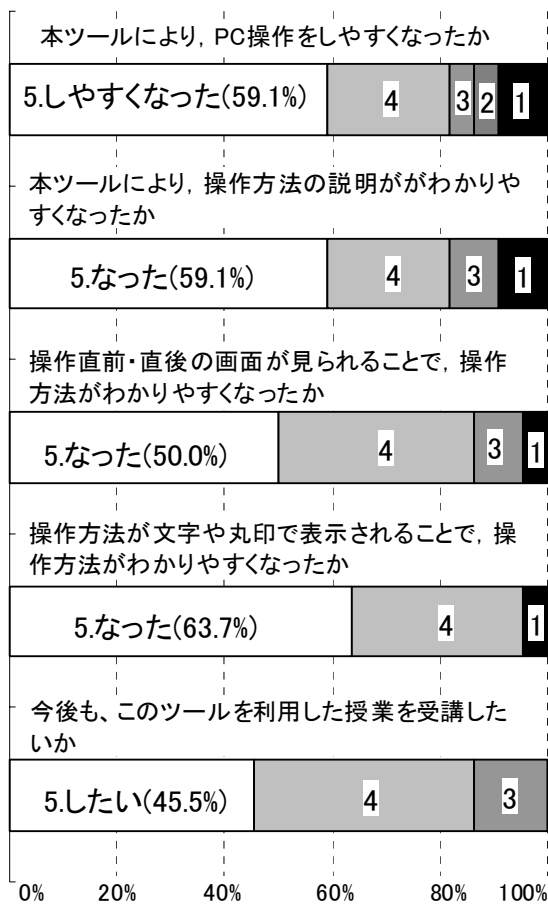
90分の授業の最後に、受講した学生に5段階の選択式アンケートを回答してもらった(5が最も良く、1が最も悪い)。予備評価授業の様子を図10に、アンケートの設問と結果を図11に示す。

アンケートの結果より、本ツールを利用することで、ソフトウェアの操作方法がわかりやすくなることが示唆された。特に、操作方法を文字や丸印で表示することについては、ほぼ全員の学生がわかりやすくなったと感じており、ソフトウェアの操作方法を説明する時に有効であると考えられる。

一方で、教師の様子を観察した結果、操作直前の画面の自動更新が完全ではないため、必要な時に自動更新が行われなかったり、逆に、必要以上に更新が行われ、自動または手書きで描画した注釈が消えてしまったりすることがあった。この問題については、自動更新のタイミングを改善するとともに、操作直前の画面を何枚か保存し、以前の画面に戻せるようにすることで改善したい。



図10 予備評価授業の様子



- 5:操作しやすくなった,わかりやすくなった,受講したい
 4:やや操作しやすくなった,ややわかりやすくなった,やや受講したい
 3:どちらともいえない
 2:やや操作しにくくなった,ややわかりにくくなった,やや受講したくない
 1:操作しにくくなった,わかりにくくなった,受講したくない

図 11 予備評価の結果

5.2 今後の課題

本節では、今回試作したツールの今後の課題と発展の方向について述べる。

5.2.1 未対応の操作への対応

今回試作したツールでは、メニュー操作、ボタン操作、タブ操作の3つの操作にしか対応していない。ソフトウェア操作教育をより効果的に支援するためにも、ダブルクリックによるソフトウェアの起動操作や、ドラッグ操作など、より多くの

操作に対応していく必要がある。

5.2.2 ソフトウェア設定項目の自動強調機能

今回試作したツールでは、ソフトウェア設定の説明を行う場合の支援として、必要と思われる部分だけを拡大表示する機能を実現した。今後は、より設定方法を明確に示すために、設定が変更された部分を自動検出し、その部分を強調表示する機能を実現したい(図 12)。

また、現在の方法では、全ての設定項目を表示するためにスクロールが必要な場合に対応できないという問題がある。今後は、このような場合にも対応できるよう検討していきたい。

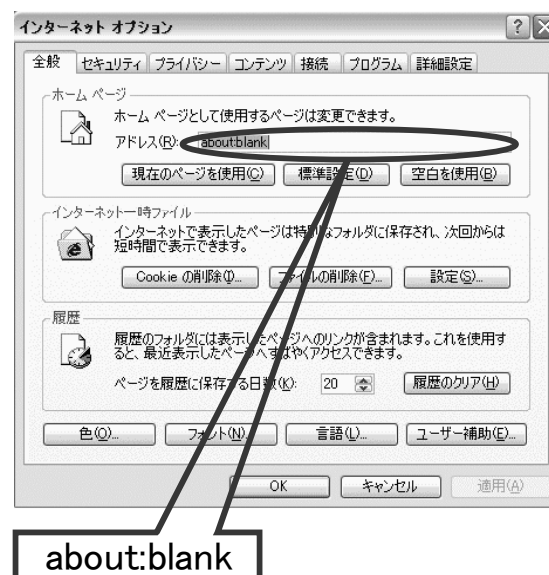


図 12 設定項目の自動強調機能

5.2.3 記録機能

ソフトウェアの操作方法を説明している時の問題点として、授業のペースについていくことが困難な、操作に時間のかかる学生の存在があげられる。そこで、直前の画面を何枚か保存し、操作の遅い学生が以前の画面を参照できる機能を実現する予定である。これにより、授業のペースについていくことが困難な操作の遅い学生も、迷うことなく自分のペースで操作を行うことが可能になる。

また、当日欠席した学生への対応や、学生の復習を支援するために、操作直前の画面を蓄積し、

操作方法を説明した簡単なホームページを自動生成する機能も検討していきたい。

5.2.4 教師側評価実験の実施

今回実施した予備評価では、学生側の評価を実施したが、より詳細な有用性を検討するために教師側の評価を実施する必要がある。具体的に、アンケート等による主観評価に加え、操作直前の画面や自動表示される注釈を、操作説明に利用した回数をカウントする等の定量的な評価も行う予定である。

6. おわりに

本稿では、ソフトウェアの操作方法を説明する授業の支援を目的とし、次の3つの機能を持つソフトウェア操作教育支援ツールの提案と試作について述べた。

- 操作直前・直後の画面を、両方同時に表示する機能(操作方法・結果同時表示機能)
- 操作説明に必要な注釈を表示する機能(注釈表示機能)
- 操作説明に必要な部分を拡大表示する機能(拡大表示機能)

本ツールでは、教師によるソフトウェア操作に応じて、その操作を説明する場合に有用であると思われる機能が自動的に実行される。

簡単な予備評価を行った結果、本ツールを活用することで、ソフトウェア操作方法の説明がわかりやすくなることが示唆された。

今後は、対応操作の増加や機能拡張、教師側評価実験の実施を課題とする。

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深く感謝する。本研究は、福岡工業大学情報科学研究所、平成15年度短期研究費(B)の補助による。

参考文献

- 1) 山本米雄：スタンドアロン方式によるCAI，電子情報通信学会誌，Vol.71，No.4，pp.379-384(1988).
- 2) 伊藤紘二：知的CAIシステム探訪，情報処理，Vol.29，No.11，pp.1283-1293(1988).
- 3) 坂東宏和，杉崎知子，加藤直樹，澤田伸一，中川正樹：一斉授業の情報化のための電子黒板ミドルウェアの基本構成と試作，情報処理学会論文誌，Vol.43，No.3，pp.804-814(2002).
- 4) 有限会社プラスソフト：PenPlus(2002).
<http://www.plussoft.co.jp/penplus/index.html>