

専門点字混在文書用エディタの開発と活用

元情報処理科 染田 貞道
情報処理科 宮川 正弘、三宅 輝久

要旨：1997年に開発した、DOS上で動く情報処理・数学記号などの混在文書の点字エディタをWindows95/98に移植し、合わせて機能向上を図った。主な改良点は情報処理記号対応の充実、単語検索の改良である。プログラムはWindows APIを直接アクセスすることによりコンパクトになった。本エディタは授業における点字教材準備のほか、公開講座でも実地使用している。

キーワード：点字、点字エディタ、情報処理点字、数学点字

1. はじめに

情報処理科では点字教材などに情報処理記号、数学記号および英語の混在文書を作成する必要がある。晴眼者が点訳を行う場合には墨字で入力・編集し、最後に点字に変換するのが効率的である。この目的のため、以前DOS上で動く点字エディタを開発し、教材作成に利用していた[1]。

しかし、昨今パソコンはWindowsなど画面对話式のソフトウェアが主流となっており、その優れたマンマシンインターフェイスによってソフトウェアの操作性が大幅に改善されている。このたび以前のDOS版点字エディタをWindows95/98に移植し、さらにいくつかの機能を追加して性能を向上した。以下、開発したエディタの概要とその活用事例について述べる。

2. エディタの機能改良点の概要

このエディタ(EbraWin)は基本的にDOS版の点字エディタ(Ebra)の機能を継承しているが、その操作はWindows95/98の一般的な基準に準拠する。したがって、ファイル操作・編集など多くのWindowsソフトウェアに共通した部分については説明を省略し、点字関連の特殊な部分でDOS版より性能向上を図った部分について述べる。

2.1 情報処理記号の拡充

情報処理点字記号には3種類の表記法が定められている[3]。すなわち小文字に重点を置いた小文字基本表記法、大文字主体の大文字基本表記法、およびC++などのプログラム言語記述に適したナチュラル表記法である。Ebraでは小文字基本表記法に準拠していたが正確でないところもあった。今回のEbraWinでは3種類の表記法

のいずれでも選択可能とした。さらに文字の文章末尾入力はもとより、文字の挿入入力・削除を行った場合にも、状態変更フラグに矛盾がないようにフラグを挿入・削除し、表記規則に正確に対応した。

2.2 単語登録・呼び出しの効率化

文書作成を効率的に行うためには単語(20文字以下の文字集合)の登録・呼び出しがやりやすいことがきわめて大切である。Ebraでは47単語しか登録登録できず、しかも呼び出しを1文字のかな(い、ろ、は・・・)で行うため記憶が困難であった。EbraWinでは、まず登録単語数を200程度と大幅に増加し、各単語の呼び出し名を任意の連想しやすいものに設定できるようにした。呼び出しはメニューから行うのが基本であるが、時間がかかる。そこで、高速呼び出しのため、キーボードからCtrl_* (コントロールキー、アンダーバーキー、アスタリスクキーの入力)に続けて呼び出し名を入力すれば最短一致で単語が呼び出せるようにした。たとえば呼び出し名が'e'で始まるものとして「engl」と「ebra」のふたつがあれば、Ctrl_*_e_nと入力した時点で「engl」の単語が選択され、呼び出しがきわめて効率的に行われる。さらに使用頻度の高い10個の単語に対してはショートカットを割り当てることができ、Ctrlに続けて0から9までの数字キーを押せば単語が呼び出されるようにした。

2.3 カーソル移動

パソコンではカーソル移動を矢印キーで行うのが標準であるが、Unixに習熟したユーザーのためにオプションとしてEmacsスタイルのカーソル移動を用意した。

3. プログラム開発

Windows のプログラムを開発する場合 MFC (Microsoft Foundation Class) のような階層化されたクラスライブラリなどを利用するのが一般的であり、当初 EbraWin でも MFC や C++Builder の利用を試みた。しかしながら点字エディタでは一般のテキストエディタとは異なり制約が多い。まず点字では 1 行 32 字程度に制限されているが、有効文字数をフルに活用するために 32 字以降でもスペースの入力を許容することになっている。また数学記号や 2 級英語には簡単な点字・墨字の対応がないので、Ebra および EbraWin では特殊な外字を用意して点字を変換表示し、判読を容易にしている。しかし MFC などではこのような問題には容易に対処できないことが判明した。結局、開発環境としては VisualC++5.0 を利用したが、クラスライブラリを使用せず、プログラムはすべて C 言語で書くことになった。関数の多くは Ebra のものをそのまま、あるいは若干の手直しで使用することができたが、Windows とのインターフェイスは API (Application Program Interface) に直接アクセスした。このため、クラスライブラリを利用する場合よりコーディング量は大幅に増えたが無駄がなく、実行ファイルサイズ 230KB のコンパクトなプログラムにまとめることができた。

4. フォント

Ebra では前述の特殊外字として、表示用の 16×16 ドットのフォント、および印字用の 24×24 ドットのフォントを手作業で作成していた。EbraWin では、フォント作成ツールを利用して TrueType フォントを作成して利用した。この場合、文字の部分要素にテンプレートを利用することができたので、ドットフォント作成より短時間で処理できた。ただし 14 ポイント程度では複雑な外字はあまりきれいに表示できないのが難点で、今後の改良課題である。

5. 活用事例

事例 1. 授業 情報理論、情報処理実習、アルゴリズム論などの授業では、弱視用に 2 種類の大きさの墨字テキストと全盲用に点字テキストを用意する。数式やプログラムのリスティングが含まれた墨字テキストは LaTeX を使って作成し、その数式部分は特別な前処理 [4] により Ebra が数学点字として処理できるようにマークする (後述)。また、点訳対象の文章は Extra [2] で仮名文字に直して、最終的に EbraWin で編集する。点字出力は NABCC 形式で EbraWin がファイルに save することにより得られる。

TeX で書かれた数式 (たとえば、 $S_x S$ のように S で挟まれた式。図 1) を含んだ文章は簡単な処理により、数式を表す Ebra の予約語 $\$&t$ (数学点字始まり) と $\$&k$ (標準点字始まり) で括られる。これを分かち書きに自動変換したテキスト (図 2) を、Ebra で編集確認する。数式部分は数学点字で、それ以外の部分は標準点字で点字化される。例えば、総和記号を表す LaTeX の予約語 $\backslash Sum$ は数学点字の規約により定められた点字 $\begin{smallmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{smallmatrix}$ (= ギリシャ語大文字 Σ) が対応する。

線形符号 $\$W\$$ は適当な (rank $\$H=m\$$ である)

検査行列 ($\$mn\$$ 行列) $\$H\$$ により

$\backslash beq$

$W=\{\backslash bm\{w\} | H\backslash bm\{w\}=\backslash bm\{0\}\} \backslash lapeq\{ham1\}$

$\backslash leeq$

で与えられる。

図 1. TeX 数式を含む原文

せんけい ふごー $\$&t\$W\$ \$&k$ わ てきとーな
(rank $\$&t\$H=m\$ \$&k$ である) けんさ ぎょーれつ
($\$&t\$mn\$ \$&k$ ぎょーれつ) $\$&t\$H\$ \$&k$ に より
 $\$&t\$W=\{w | Hw=0\}$ (しき ham1) $\$&k$
で あたえられる。

図 2. EbraWin 用に処理された文

事例 2. 公開講座 情報処理工学学科主催の公開講座において EbraWin を用いた点訳の方法を紹介し、好評を得た [5]。

謝辞 情報処理点字記号について懇切なお教をいただいた情報処理工学学科の長岡助教授に謝意を表する。

参考文献

- [1] 染田貞道：情報処理・数学記号および英語混在文書用点字エディタ，筑波技術短期大学テクノレポート 4, 103-105, March, 1997.
- [2] 石川准：日本語英語自動点訳プログラム Extra for Windows (v.1.0), 1998.
- [3] 長岡英司：情報処理用点字の手引き，視覚障害者支援総合センター，1997.
- [4] 宮川正弘，染田貞道，半田剣一：TeX 数式を含んだ文章の Ebra を用いた点訳，筑波技術短期大学テクノレポート 5, 117-118, March, 1998.
- [5] 宮川正弘，三宅輝久，小林真，遠藤純子：公開講座「点訳ソフトの使い方入門」アンケートから，筑波技術短期大学テクノレポート，7, 101-103, 2000.