

5C-8

数式入力システム Xeed の $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 対応への拡張

鈴木 雅彦

築山 修治

中央大学

1. はじめに

近年、コンピュータの高機能化とデスクトップパブリッシング (DTP) ソフトウェアの充実により、誰でもある程度の学習により高品質の文書を作成することができる環境が整いつつある[1]。しかし、理工系の文書に頻繁に現われる数式を組版することは依然として複雑な作業である。図形エディタを用いて数式を描くことも可能ではあるが[2]、数式の整形作業をユーザーが全て行わなければならないため、不便である。文章中における数式の持つ意味は、挿し絵や図表のような図形というより、むしろ文章そのものに近い。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 、Roff 等の組版、清書プログラムは現在広く普及しているが[3][4]、高品質な印刷結果が得られる反面、期待通りの結果を得るためには、かなりの熟練が必要となる。また、プレビューアを用いて何度も印刷結果の確認をしなければならず、繰り返し作業が多い。従って、多くの初心者にとっては、入力した数式の形が即座に確認できる WYSIWYG 方式の方が作業効率の点では優れている[2]。

以上の観点から、我々は数式をキーボードから直接入力・編集できる数式エディタ Xeed を開発している[5]。本文では、組版システムとして広く普及している $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ への対応が可能のように、Xeed に $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルの入出力機能を組み込み、WYSIWYG 方式の Xeed を $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルの数式入力用フロントエンドプロセッサとして利用可能にしたので、その概要を報告する。

2. Xeed の概要

図の (1) が数式を表示・編集する Xeed の数式ウィンドウで、このウィンドウ上にマウスカーソルを移動して数式を入力する。数式記号は、修飾キー (meta, alt キー等) を押しながらアルファベットキーを押すか、あるいは (5) のメニューパッドをクリックして入力する。(2) は、普通のテキストエディタの機能をもつテキストウィンドウで、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のファイルを編集する。(3) のボタンでテキストウィンドウで編集された $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルを数式ウィンドウに表示する。(4) のボタンでは逆に、数式ウィンドウに表示された数式をテキストウィンドウに $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルとして表示する。

ユーザーが Xeed を利用するには、あらかじめ作成

されている $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルから数式部分をマウスで選択するなどの操作によって数式ウィンドウに表示させ、変更があれば数式ウィンドウで直接数式を変更し、再び $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルに書き出せばよい。また、始めから数式ウィンドウだけで数式を書き、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルに書き出すこともできる。Xeed は、数式入力の効率化を目指したシステムであるため、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のプレビューアとしての機能はない。そのため、数式ウィンドウに表示される数式は、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルを印刷した際の数式の形と、文字間隔等の点において若干異なる。

3. Xeed の構造

Xeed は、UNIX 上の XWindow Release 4.5[6] で動作する。Xeed の中核をなす部分は、XWindow に標準装備されている XToolkit[7] を用いて作成された Xeed Widget Set と呼ばれる C 言語ライブラリ群である。この Widget Set は、XToolkit が用意している Athena Widget との親和性を考慮して作成されており、Athena Widget と共に使用することにより、アプリケーションのウィンドウ中にボタンやスクロールバー等と同じように数式ウィンドウを組み込むことができる。

Xeed では、数式の持つ意味よりもその外見上の構造に着目し、数式構造は木構造で、データの基本単位は "オブジェクト" として管理されている。オブジェクトの中には画面に描画される文字や数式記号、並びにそれらが数式の中で配置される際の位置情報等が含まれる。文字の挿入や削除が発生した時には、木構造の根からオブジェクトをたどり、それぞれのオブジェクトが持つ配置規則に従って描画修正をする。

Xeed は、基本的に数式のみを編集対象としているので、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のファイルの文章部分については扱わず、ディスプレイ数式と呼ばれる部分のみが Xeed で読み込み可能な部分である。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルを読み込むためのパーサーは、UNIX の標準ツールである yacc と lex により記述されている。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のファイルは、括弧により数式の構造を記述しているため、Xeed の木構造への変換は比較的容易である。Xeed のオブジェクトを $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルに変換するときは、オブジェクトの木構造をたどって $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のコマンドに置換する。

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルの入出力の際に、最も問題になる点は、

フォントの取り扱いである。Xeed が画面表示に使用しているフォントは、XWindow 標準添付のフォントであり、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のフォントとは一対一に対応しない。アルファベット等に関しては、類似するフォントで代用できるが、横向きの括弧等の一部の記号は XWindow では用意されていない。従って、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルの読み込みの際に、ファイル中に Xeed では表示できない数式が現われる可能性がある。現状では、表示不可能な数式については、エラーメッセージを表示して、ファイルを受け付けずにしているが、足りないフォントについては、XWindow のフォント管理機構を用いることによりフォントを追加することが可能であるため、ユーザーが表示できる数式を順次追加することが可能である。

また、Xeed から $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ へのファイル出力の際には、フォントの文字コード変換が問題になる。 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ では記号それぞれに名前が付けられているが、XWindow ではフォント名と文字コードの組み合わせで記号を一意に選択する。そこで、Xeed 内部にコード変換表を用意してこれを解決している。

4. むすび

数式エディタ Xeed に、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ファイルの編集が可能となる機能拡張を追加した。現在の Xeed では縦横方向にしか記号を伸縮させることができないため、斜め方向に記号を伸縮させることが可能なオブジェクトを追加し、Xeed で表現できる数式を更に増やしていくことが今後の課題である。

本文で行った拡張と同様にして、Xeed にファイルバ

ーサーを追加することにより、さまざまな組版プログラムのデータを Xeed で編集することが容易にできる。また、出力ファイルのフォーマットも自由に変更できるため、数式をポストスクリプト等のページ記述言語のファイルとして出力したり、数式処理プログラムへのファイルとして出力すること等も容易である。

謝辞

本研究に際し、貴重な御意見・御討論を頂いたシャープ(株)久保登博士、並びにソニー(株)宇田川治氏に感謝する。

参考文献

- [1] 特集:デスクトップパブリッシング, 情報処理, Vol.31, No.11, 1990.
- [2] 三輪 芳久, "数式を入力できる日本語ワープロ 4 製品", 日経バイト, 第77号, pp.243-252, 1990.
- [3] Edgar Cooke・倉沢良一 監訳, Leslie Lamport 著, 文書処理システム $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, アスキー, 1990.
- [4] 斎藤信男 監訳, Donald E.Knuth 著, $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ブック, アスキー, 1989.
- [5] 宇田川, 鈴木, 海老沢, 築山, "数式入力エディタ Xeed の試作", 第42回全国大会論文集, Vol.3, 6Q-9, pp.317-318, 情報処理学会.
- [6] 西村亨 監修, Oliver Jones 著, XWindow ハンドブック, アスキー, 1990.
- [7] Adrian Nye and Tim O'Reilly, X Toolkit Intrinsic Programming Manual, O'Reilly & Associates, Inc, 1990.

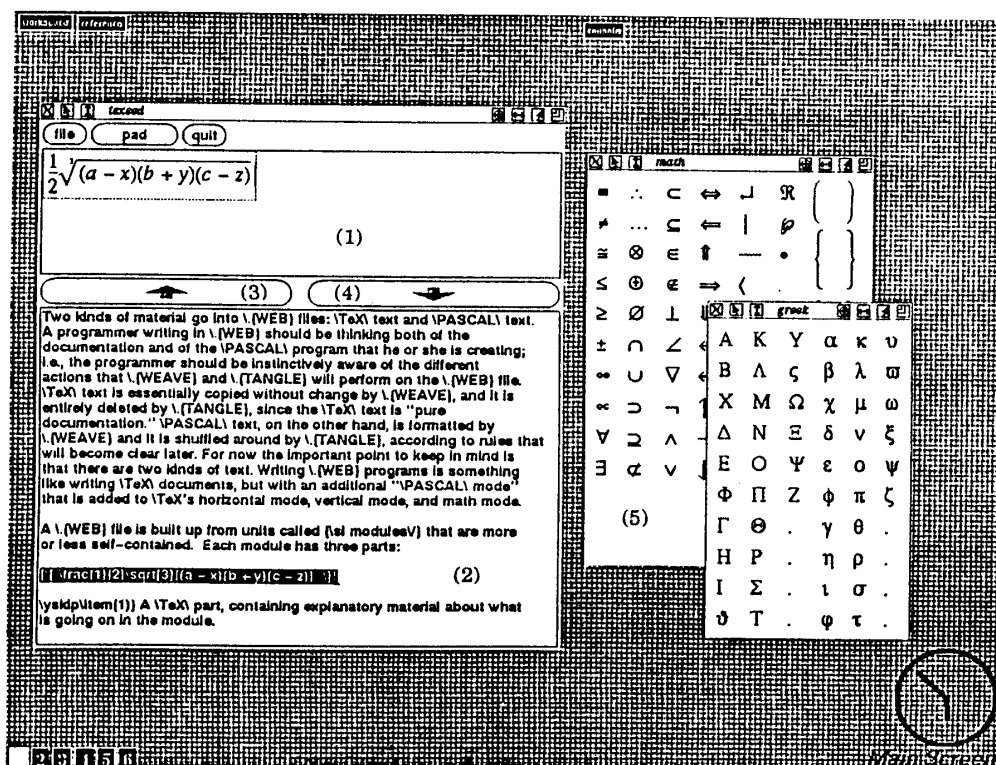


図. Xeed の外観