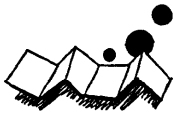


解説

OA 用ワークステーションにおける
文書エディタ†

岩井 勇†† 栗原 基††

1. まえがき

現在オフィスでは、FAX、複写機、ワードプロセッサ等多数導入され、オートメ化が進んでいる。更に1つのワークステーションで複数の業務をこなせる多機能ワークステーションや、それらをローカルエリア・ネットワーク (LAN) で結び統合したオフィスオートメーションへと発展している。この OA 用ワークステーションでは、文章の作成編集を中心とする従来のワードプロセッサ機能だけでなく、図形や画像あるいは複雑な表を含んだ文書の作成編集が行えると同時に、EDP 部門で行っているデータ処理や電子メールといった複合業務を1台でこなせることが要求されている。このようにワークステーションの機能が高度化し、複雑化していく反面、それを扱うオペレータはコンピュータの知識がなくても容易に扱えるものでなくてはならない。この2つの矛盾した要求を同時に満たすためには、人間とワークステーションのインタフェースを司るエディタがいかに理解され易く、使い易いかが重要な要素となる。従来人間が紙と鉛筆で文書を作成していたと同じ知識を用いて、ワークステーション上で文書を作成編集ができることが望ましい。

本稿では、まず日本語ワードプロセッサのエディタ機能の歩みを述べ、この延長線上にある OA 用ワークステーションの文書エディタについて解説する。OA 用ワークステーションは大きくわけて、データ処理を中心に、文書処理、図形処理の機能を加えたワークステーションと、従来のユーザインタフェースとは異なったデスクトップの概念を取入れた OA 用ワークステーションがあるが、ここではこれらがもつ文書エディタについて述べる。最後に、レイアウト編集機能を持つ、高機能な文書エディタの研究動向を紹介し、さらに、将来の OA 用ワークステーションの文

書エディタについて述べる。

2. ワードプロセッサに見る文書エディタの歩み

計算機を用いた漢字処理の歴史は古く、昭和40年代に新聞社を中心に行われ、一般企業においても大型計算機によるバッチ処理で行われていた。IC 技術の進歩により、ハードウェアがコンパクト化され、安価な漢字プリンタが開発された昭和50年来、オフィスコンピュータで漢字処理が可能になり、昭和53年に最初の日本語ワードプロセッサが登場した。以来、オフィスの文書作成業務は一変し、新しい OA の時代を迎えた。日本語ワードプロセッサが登場してこの6年間に、ハード、ソフト共急速な進歩を遂げ、小型化、高機能化が進んでいる。ワードプロセッサは文書作成を高速に行い、専用化して使用するため、スタンドアロン型であり、従来のデータ処理マシンと接続し、多機能なワークステーションとして用いるシステムにはなっていない。しかし、文書の編集機能については各社が年々新しい機能を出し、高機能化が進んでいる。このワードプロセッサのエディティング技術を見ると、表-1で示すように、第1に文書を主体とするエディタ、第2にイメージを取り入れたエディタ、第3にイメージと図形を取り入れたエディタへと進化していることがわかる。

2.1 文章を主体としたエディタ

日本語ワードプロセッサの初期のエディタ機能は文章(文字列)の作成編集が中心であり、表-1で示す基本機能が主体であった。

入力方式では、仮名漢字変換方式、ローマ字変換方式、連想記憶入力方式等がある。仮名漢字変換方式は仮名入力時に単語単位、あるいは分節単位にシフトキーを入力して仮名から漢字に変換する。最近べたで仮名を入力することにより、漢字仮名混り文に自動変換する、べた入力方式も発表されている。

ワードプロセッサは当初、キャラクタディスプレイ

† Document Editor for OA Workstation Isamu IWAI and Motoshi KURIHARA (TOSHIBA Corporation).

†† (株)東芝

表-1 日本語ワードプロセッサの機能

基本機能	訂正, 挿入, 削除, 移動, コピー 全文対象, 漢字訂正, 枠空け, 切貼 改行, 改頁, センタリング, 右寄せ インデント, タブ, デシマルタブ 均等割付, 半角, 倍角, 下線
拡張機能	4倍角, 網かけ, ルビ, 添字, 数式, 領域編集, 野線 多段組表示, レイアウト表示 縦横表示
付加機能	作図機能, グラフ作成機能 演算機能, リート/セレクト機能 文字パターン作成機能, 練習機能

に字間, 行間, 文字サイズ固定で表示していたが近年ディスプレイ画面上でも可変に表示できるものがあり, カーソルの動きも可変ピッチで動かせる機能が必要になった. ビットマップディスプレイを用いた OA 用のワークステーション, 例えば Xerox 社の Star ではドット単位のカーソル移動を行っている. そのため文字列の編集指示において, マウスと呼ばれるポインティング装置を操作しカーソルを移動すると同時にマウスのボタン操作により文字単位, 単語単位, 分節単位の範囲指定ができる.

2.2 イメージを取り入れたエディタ

カタログや説明書等のオフィス文書には, 写真や絵が挿入されているものが多い. そのために簡易イメージ入力装置が接続できるワードプロセッサが商品化されている. 入力されたイメージは文章中に枠空けした領域に合成して表示することができ, イメージの拡大, 縮小, 切り出し等の編集が可能である. ワードプロセッサ以外にも, イメージと文書が扱える OA 用ワークステーションもある. イメージ編集を主とする装置では, 光ディスク装置や FAX を接続し, 大量データの保存や転送ができるものがある.

しかし, 文章中にイメージを合成して表示する方式であるため, 文書中のイメージを移動しても文章の形は変わらず, 文章とイメージは重なってしまう等文書エディタの機能としては充分とは言えない.

2.3 図形を取り入れたエディタ

文書中にイメージだけでなく, 線図形の作成編集ができるワードプロセッサがある. 線図形としては, グラフやブロック図や図面などがある. グラフ作成では, グラフ作成メニューによりスケールやタイトルを入力し, 表で作成したデータを用いてグラフを表示する. 通常グラフ表示されたものについては編集操作は

行えない. グラフを訂正する場合は, 表の入力データを訂正しメニュー段階から処理をやり直す必要がある.

線図形は, イメージに比べ保存すべきデータ量はかなり少なく済み, また一度作成した図形を画面上で修正することができる. 図形を作るコマンドには, 直線, 円, 長方形, 多角形, 放射線, 曲線等基本的なコマンドがあり, これらを組合せて複雑な図形を描くことができる. 現在のワードプロセッサの図形作成機能では文書上の文字と図形には関連がなく, イメージの処理と同じように合成して表示しているため, 図形を移動しても, その中に書かれている文字と一緒に移動するような高機能なエディタではない.

3. OA 用ワークステーションの文書エディタ

3.1 データ処理を中心とした OA 用ワークステーションの文書エディタ

オフィスでの計算機の利用形態は大型計算機と端末機をオンラインで結び計算機内のアプリケーションプログラムを端末機から操作して行う形態が, 初期の段階といえる. 専門のプログラマがアプリケーションプログラムを作成し, 専門のオペレータが操作するもので, データの入力が中心であった.

更に, オフィスコンピュータが登場し, 業務ごとに用意されたアプリケーションパッケージを入れ替えることにより, 業務に適した処理を専門のプログラマやオペレータでなくても誰にでも簡単にデータ処理が行えるようになり, 小さな規模の企業にも計算機が導入されるようになった.

分散処理コンピュータの出現により, 大型計算機で集中的に行ってきた業務処理を分散し, ホストコンピュータの能力の負荷を軽減させると同時に, よりきめの細かいサービスが提供できるようになった.

近年, 16ビットの CPU を持つ, 安価で拡張可能なパーソナルコンピュータにより, オフィスの業務は更に多様化してきた. パッケージ化された業務用ソフトに加え, 文書作成パッケージや図形作成パッケージが強化され, 多機能なビジネス用のパソコンが各社から発表されている. ビジネスパソコンは通信機能も強化され, 分散処理だけでなく, 多機能な OA 用ワークステーションとしての機能を備えるようになってきた. ビジネスパソコンをベースとした OA 用ワークステーションを 表-2 に示す.

ビジネスパソコンに見る文書エディタ

これらの OA 用ワークステーションでは 図-1 に示

表-2 OA 用ワークステーションとしての機能を持つ
ビジネスパソコン

機種	製造会社	OS	ディスプレイ
9540 II	富士通	日本語 CP/M-86	640×480ドット カラー
MULTI 16	三菱	日本語 CP/M-86	640×400ドット カラー
パリピ 31600	東芝	日本語 MS-DOS	640×500ドット カラー
多機能ワーク ステーション	日電	—	1000字 カラー
マルチステー ション 5550	IBM	日本語 MS-DOS	1024×768 モノクロ

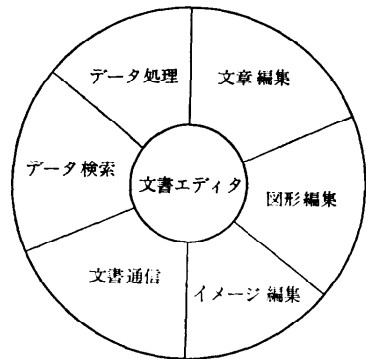


図-1 OA 用ワークステーションの文書エディタの範囲

すように、複数のオフィス業務を1つのワークステーション上で行い、それぞれは独立したパッケージ化されたアプリケーションプログラムがあり、各々のアプリケーションプログラムは、業務処理に応じたエディタが用意されている。文書作成パッケージでは、ワードプロセッサと同様なエディタ機能が要求される。例えば、仮名漢字変換入力や文字列の挿入、削除、訂正、あるいは罫線の作成等がある。MS-DOSをOSとするワークステーションでは、JS-WORDと呼ばれるパソコン用のワードプロセッサを搭載しているものもある(図-2)。図形作成パッケージでは、直線、円、長方形、曲線といった図形作成コマンドの他、塗りつぶし機能、図形の回転、拡大/縮小、移動、コピー等のエディタ機能がある。データ処理パッケージでは、帳票へのデータ入力、入力データの属性チェック機能、あるいはベリファイ機能等のエディタの機能がある。MULTIPLANはパソコンで動く、計算、集計、ソート機能を持つ表言語であり、画面上の指示に従って簡単に入力することができる。

OBE に見る文書エディタ

ビジネスパソコンを用いたOA用ワークステーションは低価格、小型である反面、パッケージが処理ごとに独立しているため、文章を作成しながら同じ文章中に表計算を行ったり、図形を作成するといった融合した処理を行うことができない。IBMが開発したOBE¹⁾(Office-By-Example)言語やOPAS²⁾

は、データ処理、文書処理、通信等の機能を統合しようとしたもので、ディスプレイ画面上に文章を扱うフィールド、グラフを扱うフィールド等を定義し、複数の処理を1つの画面上で行えるようになっている(図-3)。OBEの特徴は各フィールドごとに裏にアプリケーションプログラムを定義することができ、フィールドに入力したデータを加工し、利用することができる。例えば、通信機能を有するフィールドであれば、フィールドに書かれた文書はメールとして転送することができる。また、データベースと接続することにより、ユーザはフィールドに検索項目を入力するだけで、複雑な操作なしに検索蓄積処理を行うことができる。文書作成においては、図-4に示すようなフォー

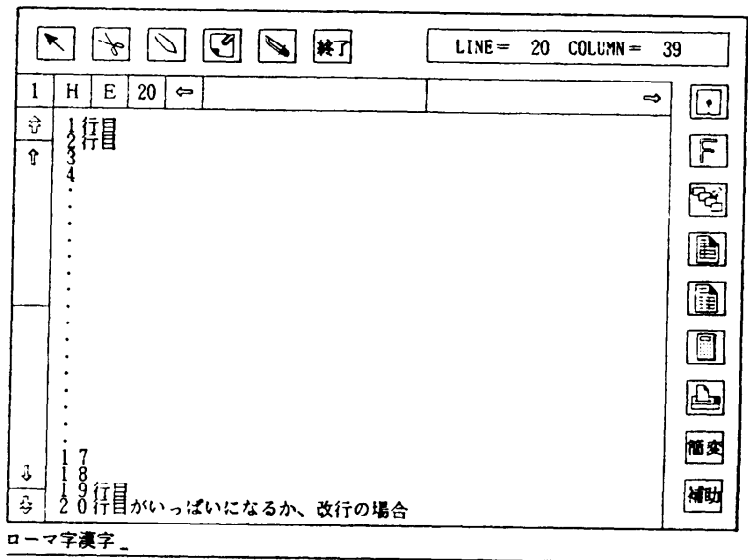


図-2 JS-WORD の表示画面例

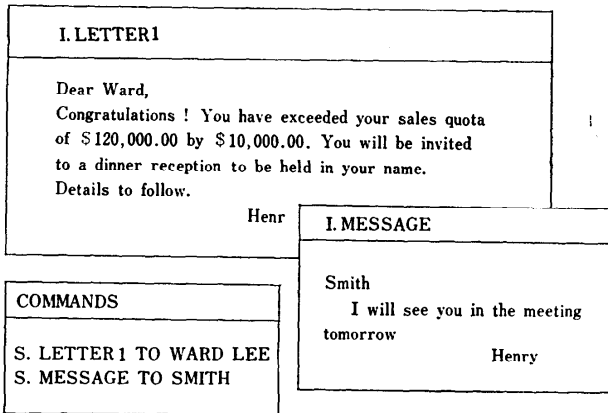


図-3 OBE の表形式による文書作成

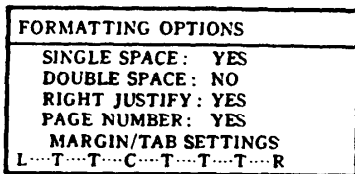


図-4 OBE におけるフォーマット・オプションの例

マッピング・オプションを呼び出すことにより、文書フィールドの文書形式を変更することができる。

3.2 新しいユーザインタフェースを持つ OA 用ワークステーション

OA 用ワークステーションのもう1つの流れとして、Xerox 社の Star や Apple 社の Lisa がある。Lisa は Star の流れをくんだビジネスパソコンであり、これらは従来のユーザインタフェースとまったく異なったデスクトップの概念を取入れた、画期的な OA 用ワークステーションである。

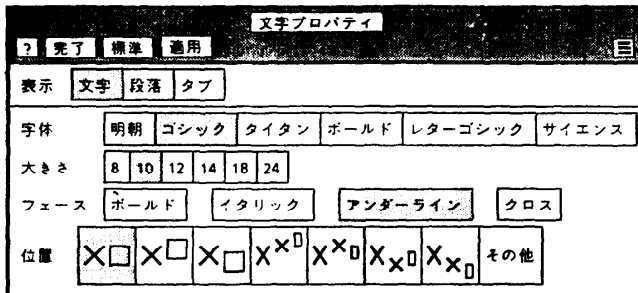


図-5 文字プロパティの表示例

ディスプレイ画面上にオフィスの机上や環境を表現し、例えば紙、ホルダ、ファイルキャビネット、メールボックス等を電子的比喩を用い、これらをアイコンと呼ばれる絵文字でディスプレイ画面上に表示し、計算機の知識を知らなくても通常机上で仕事をしているのと同じ知識だけでワークステーションが扱えるような概念モデルを設定している。

Star に見る文書エディタ

Star³⁾ あるいは日本語版の JStar⁴⁾ のユーザインタフェースは Alto の8年間の経験をもとに設計されている。このエディタは Alto のエディタである Brabo を継承している。Brabo は WYSIWYG (What You See Is What You Get) を取り入れた最初のエディタである。この WYSIWYG は印刷したページのイメージを忠実に表示し、また画面上に目に見えるものはすべて編集できることを基本としている。

Star にはコマンドとして移動、コピー、削除、SHOW、プロパティ、コピープロパティ、AGAIN、UNDO、HELP があり、極力コマンドの数を少なくし、必要なキーのみキーボード上に配列している。それ以上の細かい編集を行う場合には、プロパティシートをウィンドウの形で表示し、表示している対象物の属性を変えることができる。これは必要最小限の情報のみディスプレイ画面に表示して、編集の煩わしさを除くのに有効である。図-5 は文字の属性を変えるプロパティシートの表示例を示す。

Star のもう1つの特徴はエディティング操作がポイント先行型である点である。これは編集しようとする対象物をまずセレクトし、次に何を行うかのコマンド

(例えば移動、コピー) キーを入力し、次に移動先を指示する。ポイント先行にすることにより、文字列をセレクトした場合と図形をセレクトした場合には、コマンド機能を対象物に合った処理に設定しておくことができ、コマンドをより汎用的なものとして使用することができる。また、対象物のセレクトを柔軟なものにすることができる。

Lisa に見る文書エディタ

Lisa⁵⁾ は Star の影響を大きく受けているが、より小型、パッケージ化したパ

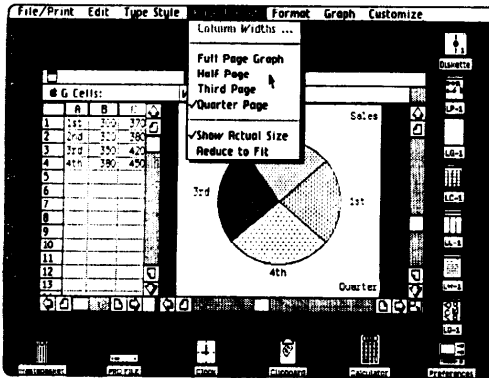


図-6 Lisaにおける表示画面例

ソコンとしての機能を備えている。LisaもStarと同様、ビットマップディスプレイとマウスを用い、デスクトップの概念を取り入れている。ただマウスは1つボタンにし、操作の簡略化を計っている。

ソフトウェアは6種のパッケージからなり、各パッケージ間のデータ受け渡しのためクリップボードと呼ばれるアイコンヘデータを一時的に退避することができる。これにより文章の中にグラフを挿入したり、表のデータをグラフ作成に使用することができる。Lisaの画面はmenu barが表示され、必要に応じてmenu barをピックすると、pull-down menuが表示され、細項目を選択することができる(図-6)。

4. 今後の動向

わが国のオフィスで扱われる文書は、イメージや複雑な表を含んだ文書が欧米に比べ多いことが特徴である。現在、文章、図形、イメージ、表を統合的に扱える文書エディタの内部表現形式(データ構造)が各社から提案されている。文献(6)~(12)に各社のデータ構造が述べられている。

これらの文書エディタは次のような機能がある。

- ① 紙面上に複数の領域が定義でき、各領域を編集することにより多段組の複雑なレイアウトを持つ文書が作成できる。
 - ② 各領域ごとに文章、図形、表が融合して表示できる。
 - ③ 図形を移動、拡大することにより、その中に挿入されている文字列も一緒に移動、拡大する。
 - ④ 領域の中に挿入した文章は領域を溢れても自動的に次の領域に流れていく。
 - ⑤ 表の機能を生かした表操作が行える。
- この機能を実現するためのエディタ技術として次のも

のがある。

- 文書の紙面単位に複数の領域を定義でき、また編集する技術。
- 領域と領域の重なりを透明/不透明等の定義が行え、文章と図形が統一的に編集できる技術。
- 領域間のつながりが定義でき、領域を溢れた文字が次の領域に自動的に流れ込む処理が行える技術。

これらの文書エディタは、文書の構成要素をいかに画面上に表現し、レイアウト構成するかといった表現形式(物理的構成)を中心にしたエディタであり、文書の内容(論理的構成)についてのエディット機能が今後要求されてくるであろう。例えば章、節の認識による自動目次作成や表題付け、あるいは図番号と文章中の参照番号の整合、文体チェック機能等が考えられる。これらの1つの試みとしてIBMのJANUS¹³⁾では、自動レイアウト編集システムを実現している。また作成された文章のスペリングチェック、文法チェック、スタイルチェックを行うIBMのEPISTLE¹⁴⁾やUNIX Writer's Work Bench¹⁵⁾等が開発されている。図形の作成において、図形が表わす絵が美しいかどうかは作成する人間のデザインの能力に依存している。手書きで描いた図形は多少歪んでいても見る人間の目が補正し、何となくバランスがとれた形に見えるが、機械印刷された線図形では、多少のバランスの歪みがよけい強調されて見える。また図形中に挿入される文字列についても、図形の大きさと文字の配置や文字のサイズとのバランスが、図形全体の美しさに影響してくる。

このように、単に図形の要素単位の編集機能だけでなく、図形の配置や図形と文字のバランスをうまく扱うための支援機能が今後必要となるであろう。このような機能を実現させるためには、自然言語理解や図形理解等のAI手法を用いた基礎技術の研究が必要であると同時に、より親しみやすいユーザインタフェースの研究が必要である。

5. あとがき

OA用ワークステーションの文書エディタは、単に文書の編集だけでなく、図形やグラフ、帳票のデータ入力、検索といった複数の業務を1台のワークステーション上のディスプレイを通して、計算機と対話するツールと考える。この場合、業務ごとのエディティング操作が、それぞれ異なっていたのでは使い勝手が悪い。できるだけ統一した操作でエディティングで

きることが業務の効率を向上させ、 unnecessaryな教育を避けることができる。このように、OA用ワークステーションの文書エディタについてはマンマシンインタフェースが重要な要素になる。また、高性能ワークステーションがさらに普及していくに従い、画面上で印字イメージで編集するための、使い易いフォーマット機能が必要となる。さらに、高度な業務処理を行うために、データベースやアプリケーションプログラムとを融合した文書エディタが開発されていくであろう。

参 考 文 献

- 1) Zloof, M. M.: Office-by-Example: A Business Language that Unifies Data and Word Processing and Electronic Mail, IBM System Journal, Vol. 21, No. 3, pp. 272-304 (1982).
- 2) Lum, V. Y. 他: OPAS: An office Procedure Automation System, IBM System Journal, Vol. 21, No. 3, PP. 327-350 (1982).
- 3) Seybold, J.: The Xerox Star, The Seybold Report, Vol. 4, No. 5, WP 1-WP 20 (1981).
- 4) 伊東: 8012-JStar における入力方式, 情報処理日本語入力方式研究会, 9-1 (1983).
- 5) Gregg Williams: The Lisa Computer System, Byte, Vol. 8, No. 2, pp. 33-50 (1983).
- 6) 堀口他: 図形入力機能を備えた文書処理端末装置, 電電公社, 研究実用化報告, Vol. 30, No. 11, pp. 2699-2708 (1981).
- 7) 乙田他: 文書処理端末装置におけるレイアウト処理方式, 電電公社, 研究実用化報告, Vol. 30, No. 11, pp. 2721-2729 (1981).
- 8) 柳他: 文書処理システムにおける文書の表現形式の一考察, 情報処理学会第28回全国大会, 5C-2, pp. 1371-1372 (1984).
- 9) Sakashita, Y. 他: Document Processing System (MIDOP) ICTP '83, pp. 331-336 (1983).
- 10) 栗原他: 文章・図形統合的エディタの試作, 日本語情報処理ワークショップ '82, Vol. C, No. 441, pp. 169-174 (1982).
- 11) 斎藤他: カラー図形ワークステーションの開発, 情報処理学会, 計算機アーキテクチャ研究会, No. 49, pp. 1-10 (1983).
- 12) 岩井他: 日本語文章と図形を含んだ入力方式の検討, 情報処理学会, 日本文入力方式研究会, No. 11, pp. 1-8 (1983).
- 13) Chamberlin, D.D. 他: JANUS: An Interactive Document Formatter Based on Declarative Tags, IBM System Journal, Vol. 21, No. 3, pp. 250-271 (1982).
- 14) Heidorn, G. E. 他: The EPISTLE Text-Critiquing System, IBM System Journal, Vol. 21, No. 3, pp. 305-327 (1982).
- 15) Frase, L. T.: The UNIX Writer's Work Bench Software, Bell System Tech. Journal, Vol. 62, No. 6 (1983).

(昭和59年5月15日受付)