U.D.C. 681.327.13:〔651.7+651.92〕.011.56:〔003.324.2+003.63〕

文書作成指向の多機能ワークステーション
—高機能日本語ワードプロセッサの開発—
Advanced Workstation for Wordprocessing
—Development of an Advanced Japanese Wordprocessor—

佐々木道甫* *Michitoshi Sasaki*
光行博志* *Hiroshi Mitsuyuki*
石川創一* *Sôichi Ishikawa*
辰野雄二郎* *Yûjirô Tatsuno*

OAの発展の中で日本語ワードプロセッサは，文書作成業務の効率化を目的として急速に利用されてきており，その機能強化と多機能化に対する市場ニーズが強くなっている。日本語ワードプロセッサ「ワードパル25」は，画面分割機能による操作性の向上，対角指定操作による編集校正作業の効率化，用語辞書の強化による文字入力の効率化など，日本語ワードプロセッサの機能及びデータ処理機能を強化して，本格的な帳票作成業務に適用することを目的とした「パルカルク」，操作性よく図形作成業務ができる「パルドロウ」，各種のビジネスグラフを作成する「パルグラフ」などの簡易言語をサポートして多機能化を図るとともに，日本語ワードプロセッサ機能と簡易言語間での操作性の統一，及びファイルの一元化を実現した。

1 緒　言

OA(オフィスオートメーション)の発展とともに日本語ワードプロセッサは，多数の人に利用され適用業務も拡大しており，文書作成業務をよりいっそう効率化するために機能強化と多機能化に対する市場ニーズが高い。

日立製作所では，日本語ワードプロセッサとしてワードパルシリーズを製品化[1)～3)]してきたが，これらの市場ニーズにこたえるため「ワードパル25」を開発した(図1)。

「ワードパル25」は，日本語ワードプロセッサとしてのマンマシン性の向上を図るために，画面分割，対角指定操作，用語辞書の強化など文書作成の機能強化を図るとともに，従来の帳票作成機能にデータ処理機能を付加した「パルカルク」，図形作成システムとしての「パルドロウ」，グラフ作成システムとしての「パルグラフ」などの簡易言語をサポートして，多機能化を図った。

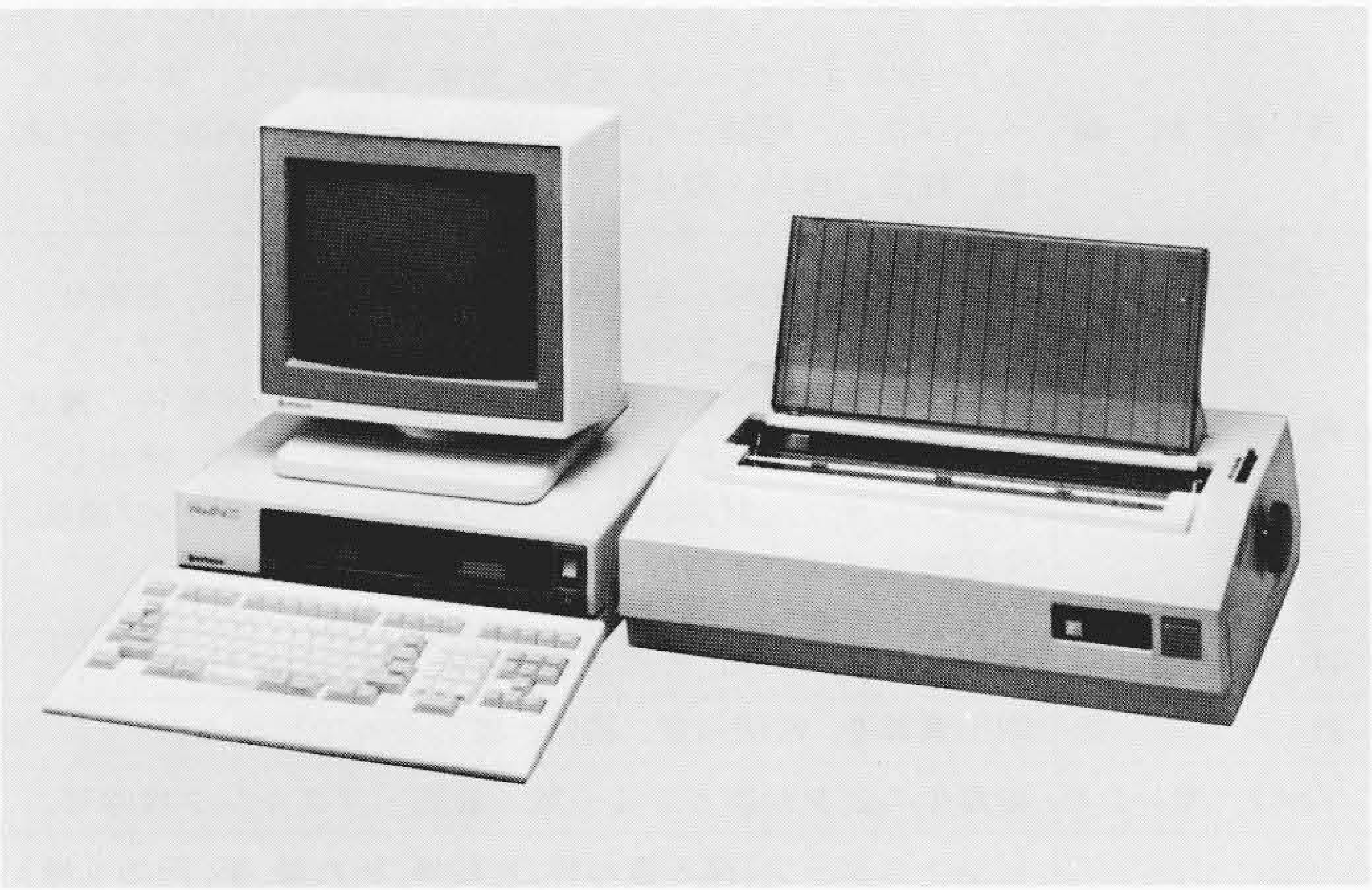


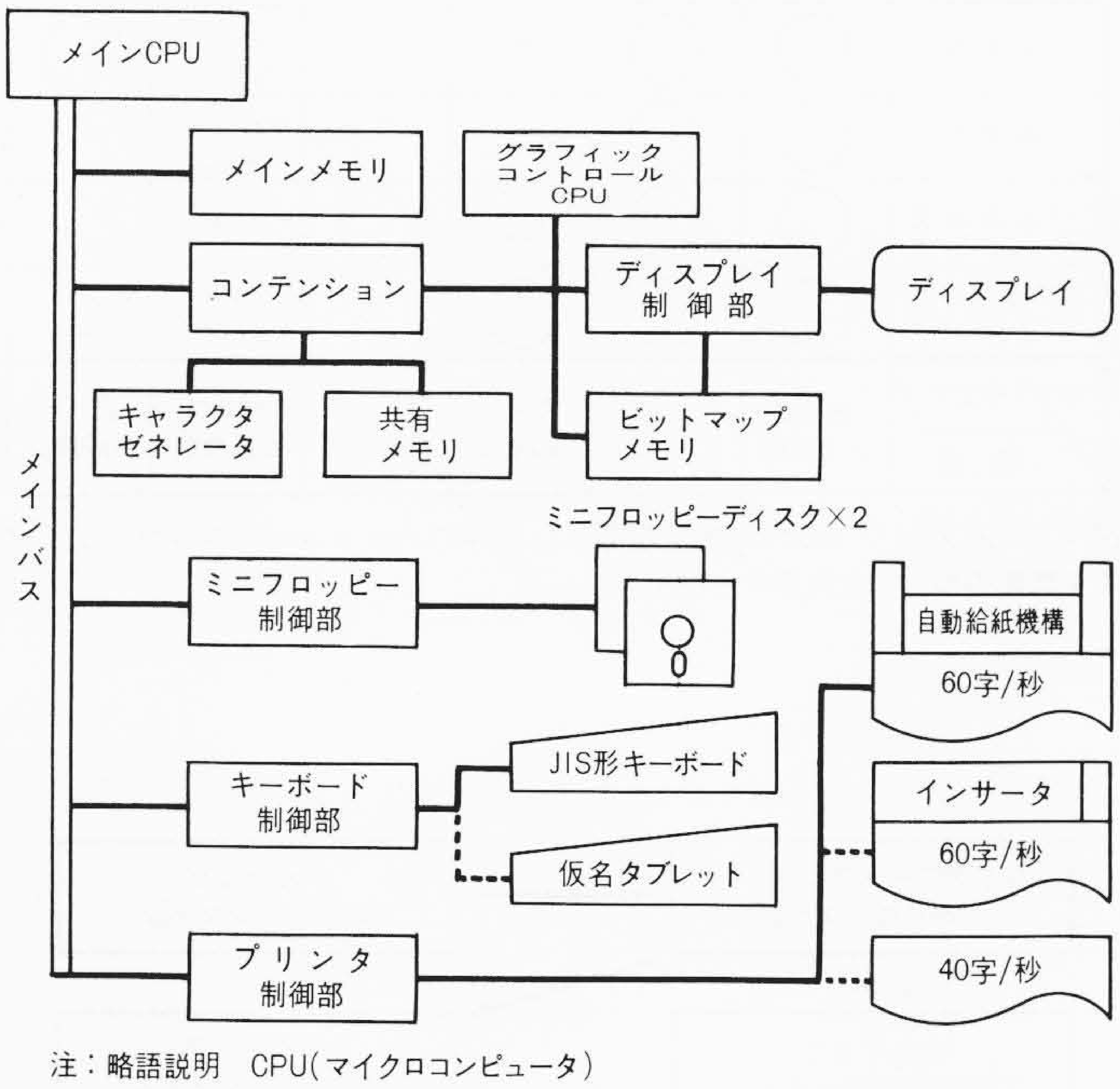
図1　日本語ワードプロセッサ「ワードパル25」の外観　本体部，ディスプレイ，入力部(キーボード)及びプリンタの四つのコンポーネントから成っている。

2 ワードパル25の概要

2.1 ハードウェアの構成

ハードウェアの構成は図2に示すように2CPU(マイクロコンピュータ)方式とし，メイン部とグラフィックコントロール部に分けている。

メイン部はメインメモリ，ミニフロッピーディスク，キーボード，プリンタなどの入出力用インタフェースから成っている。グラフィックコントロール部はビットマップメモリとディスプレイ制御部から成っており，ビットマップメモリへのアクセスは，時分割制御方式を採用している。また，この二つ



注：略語説明　CPU(マイクロコンピュータ)

図2　ハードウェアの構成　2CPU方式とし，メインCPUとグラフィックコントロールCPUの機能分担により，ビットマップ方式としての表示速度の高速化を実現した。

* 日立製作所多賀工場

のCPUによって共用される共用メモリと24×24のキャラクタゼネレータをもっている。ワードパル25は，これらの構成によりビットマップ方式としての表示速度の高速化を実現した。

2.2　ソフトウェアの概要

ワードパル25のソフトウェアの体系は，**図3**に示すように日本語ワードプロセッサと簡易言語から構成されている。日本語ワードプロセッサは，基本となる文書作成システム，基本的な操作法の学習とタイプ練習を行なう学習システム，及び分野別辞書から成り，一般的な文書作成に利用する。簡易言語のパルカルク（帳票作成システム），パルドロウ（図形作成システム），パルグラフ（グラフ作成システム）は，それぞれ本格的な帳票，図形，グラフの各文書作成に利用する。このソフトウェアの機能規模を**図4**に示す。**図5**はデータの相互関連図である。これらのソフトウェアは日本語入力機能，印刷機能，日本語処理機能など共通の技術基盤の上に構築し，操作体系の統一，データの上位互換性，データファイルの一元化など使いやすいシステムとして実現した。

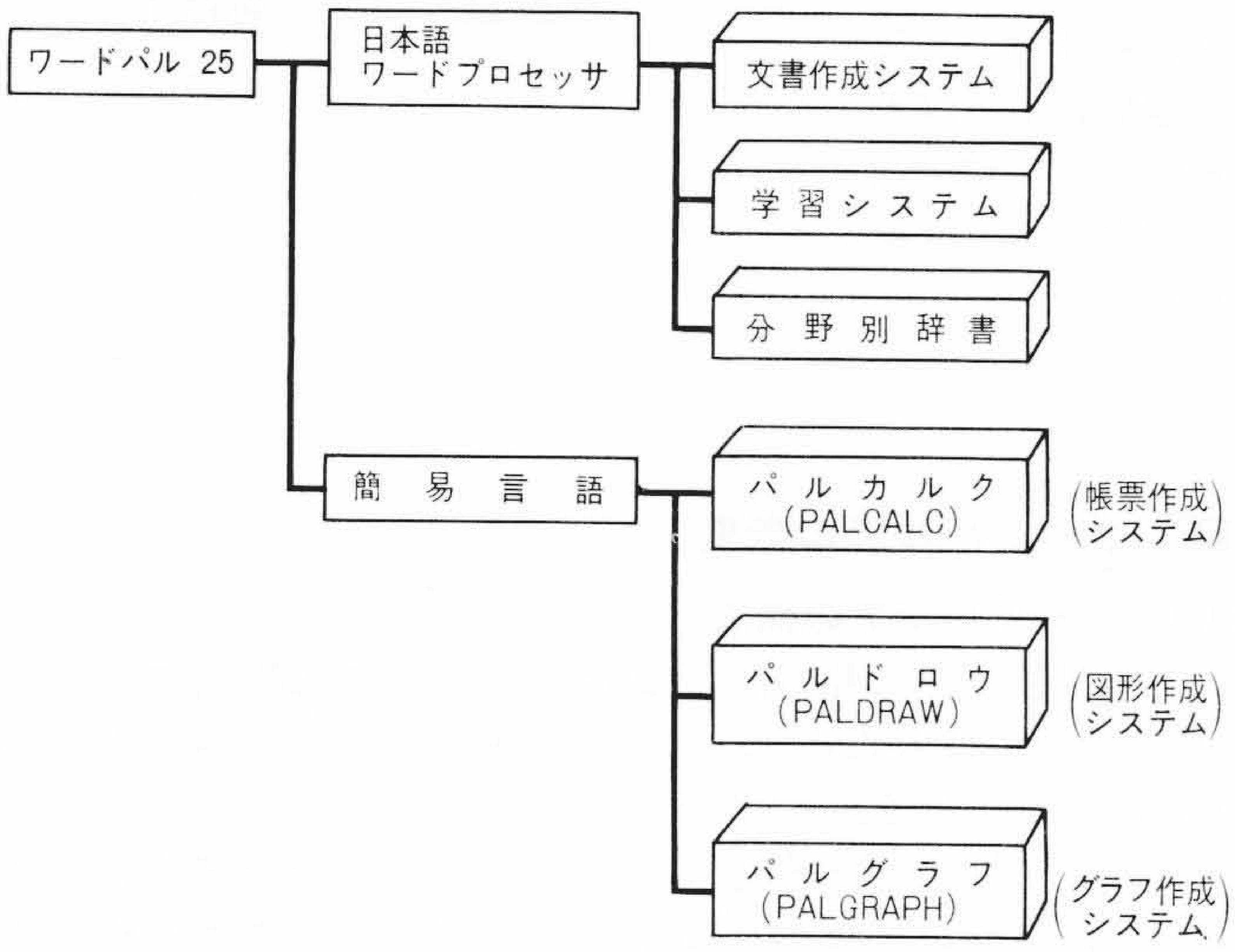


図3　ソフトウェアの体系　ワードパル25のソフトウェアは，日本語ワードプロセッサと簡易言語のパルカルク，パルドロウ及びパルグラフから構成される。

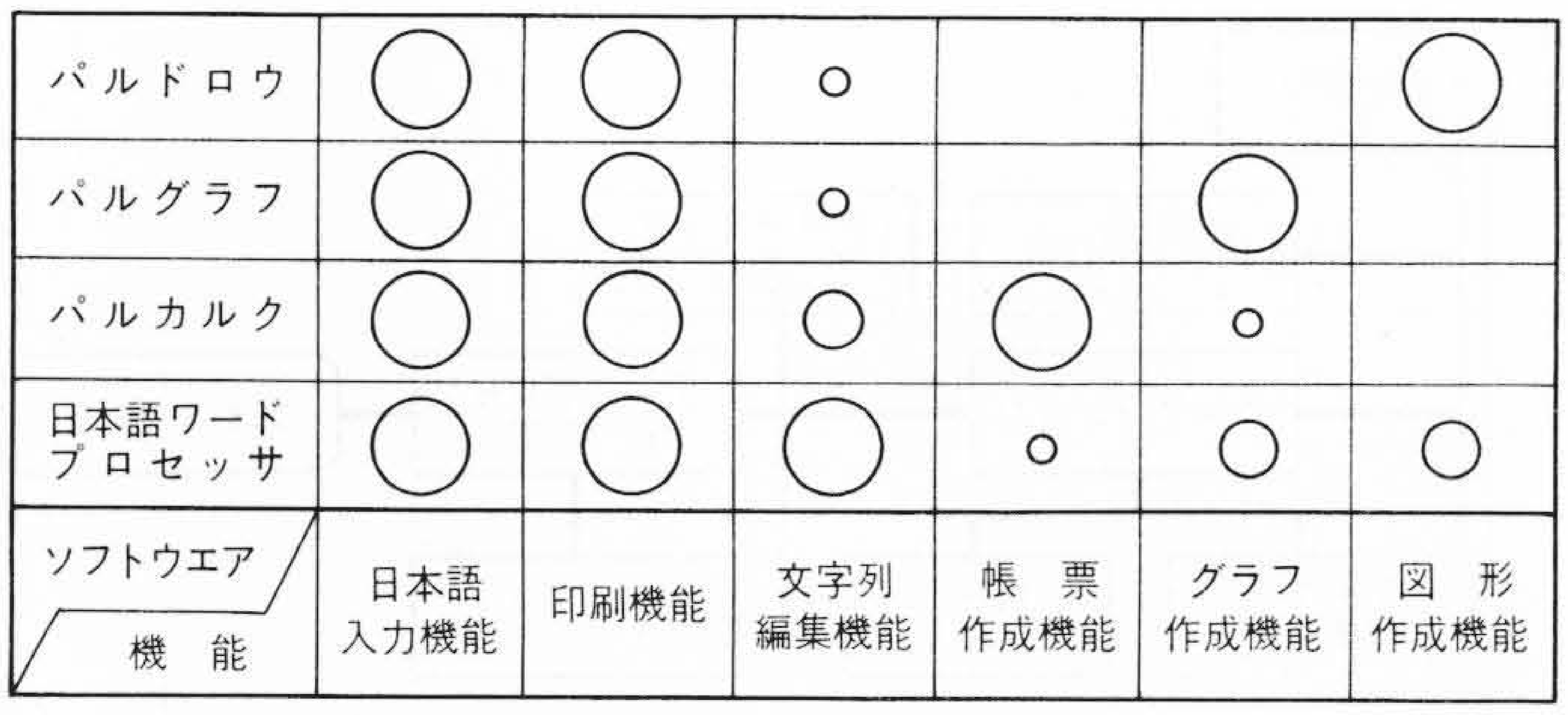


図4　ソフトウェアの機能規模　図中○の大きさは，各ソフトウェアでの機能の相対的な大きさを示す。

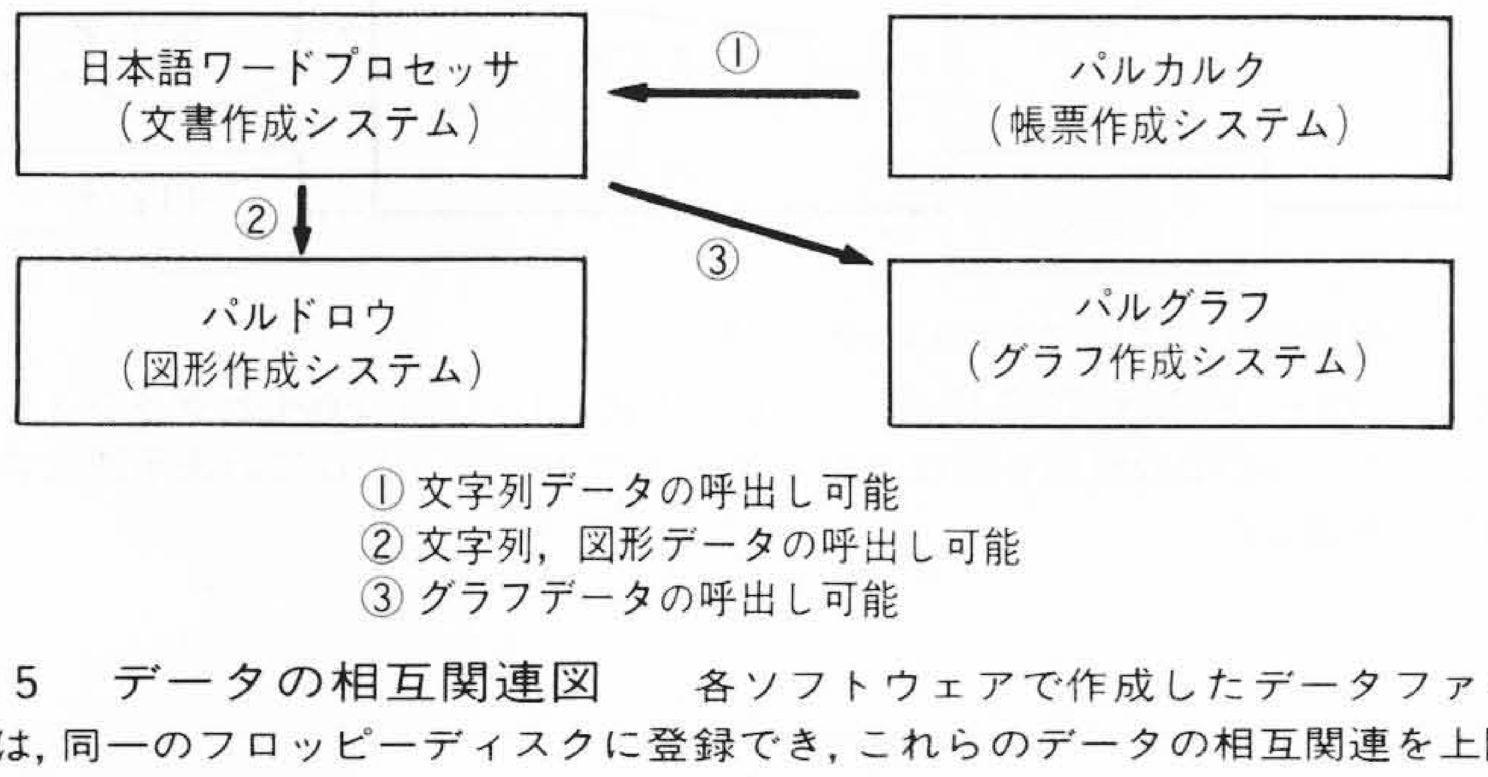


図5　データの相互関連図　各ソフトウェアで作成したデータファイルは，同一のフロッピーディスクに登録でき，これらのデータの相互関連を上図に示す。

3　日本語ワードプロセッサの機能

3.1　主な仕様

ワードパル25の主な仕様を**表1**に示す。

表1　「ワードパル25」の仕様　(a)にハードウェア仕様及び入力方式の仕様を，(b)に文書の作成，編集に関する仕様を示す。

(a) ハードウェア及び入力方式仕様

項目		キーボード	仮名タブレット
入力部		JIS準拠仮名キーボード	ペンタッチ50音配列
ディスプレイ	機構	14inモノクローム，チルト・スイベル構造	
	方式	ビットマップ方式，1,024×560ドット	
	文字	24×24ドット文字，41字×20行	
	表示の種類	全角文字，半角文字，倍角文字，けい線（8種），網かけ（5種），グラフ，図形，レイアウト，画面分割など	
ファイル	種類	5.25inフロッピー，1.6Mバイト	
	文書容量	約160ページ/枚(A4)	
プリンタ	方式	24ピン，ワイヤドットインパクト	
	印字速度	60字/秒，40字/秒	
	用紙サイズ	A3，A4，A5，B4，B5，はがきサイズ	
	用紙送り	手巻き，連続紙機構，インサータ，自動給紙機構のいずれか。	
入力	方式	仮名漢字変換（ローマ字可）連想(2ストローク)入力	仮名漢字変換
	変換方式	文節指定による文法処理，逐次・一括選択	
	学習方式	前回使用優先方式	
	辞書	基本辞書35,000語，ユーザー辞書15,000語，固有名詞辞書	

(b) 文書作成，編集に関する仕様

項目	仕様
使用文字種	JIS第1水準，第2水準を含む7,121字
書式	上下・左右余白，文字間隔・行間隔，縦書き・横書き，段組み
画面制御	上下・左右スクロール，文頭，文末，前ページ，次ページ，ページ指定，行頭・行末，前画面・次画面，画面分割（連動・独立，標準・縮小）
編集	挿入，訂正，削除，字削除，移動，複写，探索，右寄せ，センタリング，全文対象，均等割付，枠あけ，タブ，インデント，全角，半角，倍角，4倍角，ルビ，半改行，書式変更，網かけ，状態表示，ブロック編集，登録，呼出し，デシマルタブ，対角指定，ヘルプ機能，バックアップ機能，$\frac{1}{3}$圧縮レイアウト時での編集・校正など
けい線	実線，点線，破線，一点鎖線の各太・細の計8種
計算	四則演算を，数値指定，累計，表の各々で行なう。
ソート・セレクト	編集中の表を対象とする一致・範囲・マスキング検索可
グラフィック	ビジネスグラフ（積み重ね棒，比較棒，折れ線，帯，円の5種）図形機能（図形入力 22種，図形移動，複写，削除など）
レイアウト表示	$\frac{1}{3}$縮小による印刷イメージ表示
並行処理	印刷と編集の並行処理可能
オプション	帳票作成システム「パルカルク」，グラフ作成システム「パルグラフ」，図形作成システム「パルドロウ」，辞書「地名」「医学用語」「工業用語」

3.2　特徴的な仕様

3.2.1　画面分割機能

(1)　機能概要

ディスプレイの表示文字数は41字×20行と限られているため，大きな表の作成で項目名称欄とデータ欄を同時に見たいとか，複数ページを参照したい，また，全体レイアウトを見ながら編集校正をしたい，などのニーズにこたえ，操作性の向上を図るために画面分割機能を開発した。

(2)　文字列表示系

編集校正中での画面分割機能としては，画面を上下2分割，左右2分割，上下左右4分割に領域設定可能で，各領域での表示は標準のままか，$\frac{1}{3}$縮小レイアウト表示，また，領域間での連動，独立の指定ができる。**図6**は，レイアウト表示を見ながら編集校正する例を示す。レイアウト表示で全体を確認し，かつ文字列を参照したいところは，標準の表示で参照できる。**図7**にB4サイズで作成した表を4分割した例を示す。本例の場合は，表示領域を連動で定義している。連動とは，相互に関連のある画面の行位置，もしくはけた位置を合わせて表示させる機能である。すなわち，品名欄を上スクロールすれば，右領域の数値欄も同時に上スクロールするため，1行のデータが常に同期した形で表示される。また，数値欄を右スクロールすれば，上領域の年度欄も同時に右スクロールするため，1列のデータが常に同期した形で表示される。この結果，大きな表の場合でも，離れた四つの領域の情報を一画面上に常に同期した形で表示することができるため，非常に便利な機能となっている。また，独立であれば各々別のページ内容を表示できる。この画面分割機能の編集校正機能は，領域内及び領域間で適用可能であるため，文字列をページ間にまたがり移動・複写する場合にも便利に使用できる。

(3)　グラフィック表示

図形，グラフの各領域を表示する場合でも，大きなサイズの領域全体を標準で表示することはできない。したがって，作図中などに図形相互の関連を確認しながら作図可能なように，画面を左右2分割し左側に標準表示，右側に図形，グラフを縮小して全体を表示し，作図そのものは標準の画面で操作可能なグラフィック表示での画面分割機能を開発した。その例を**図8**に示す。

3.2.2　対角指定

文書作成中に文字列を行の単位でなく，任意に指定した長方形領域を編集単位として，訂正，削除，移動，複写，アンダーライン及び網かけが可能である。

3.2.3　基本辞書と分野別辞書

日本語入力方式の主流である仮名漢字変換用辞書は，入力効率を大きく左右するため適切なものでなければならない。このため，各種の文書データの中から単語を抽出し，その使用頻度を収得する「単語使用頻度収得システム」を開発し，基本辞書3万5,000語に搭載する単語の選択と同音異義語の搭載順序に反映させ，仮名漢字変換による入力効率の向上を図った。また，基本辞書以外に用途に応じた**表2**の分野別辞書を開発した。

4　パルカルク(PALCALC)

4.1　特　　徴

パルカルクはワードパル用の帳票作成パッケージであり，次の特徴をもつ。

(1)　データ処理の基本的な機能である計算，検索，番号づけ，並べ替え，併合(マージ)のほか，あて名印刷，小計・合計印

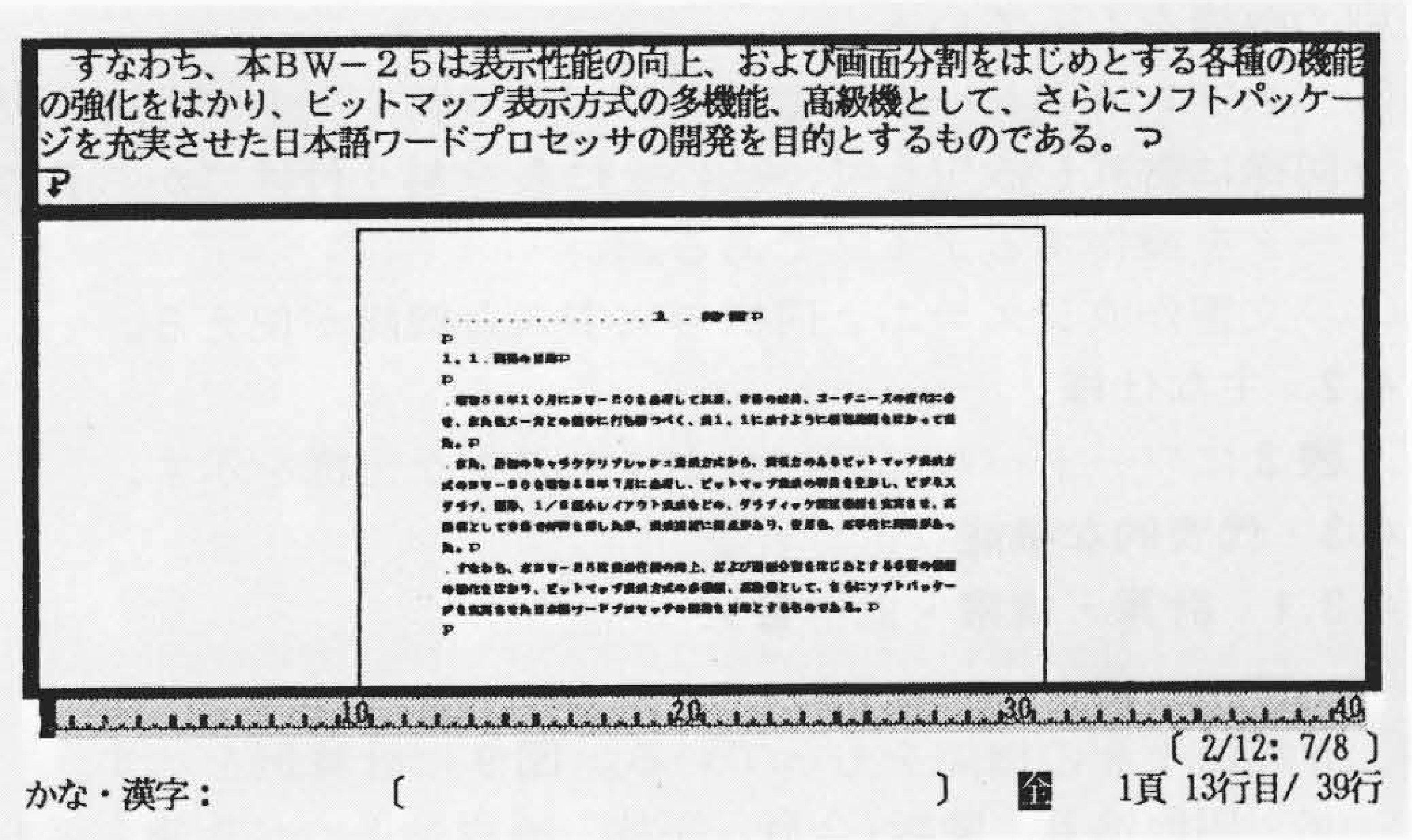
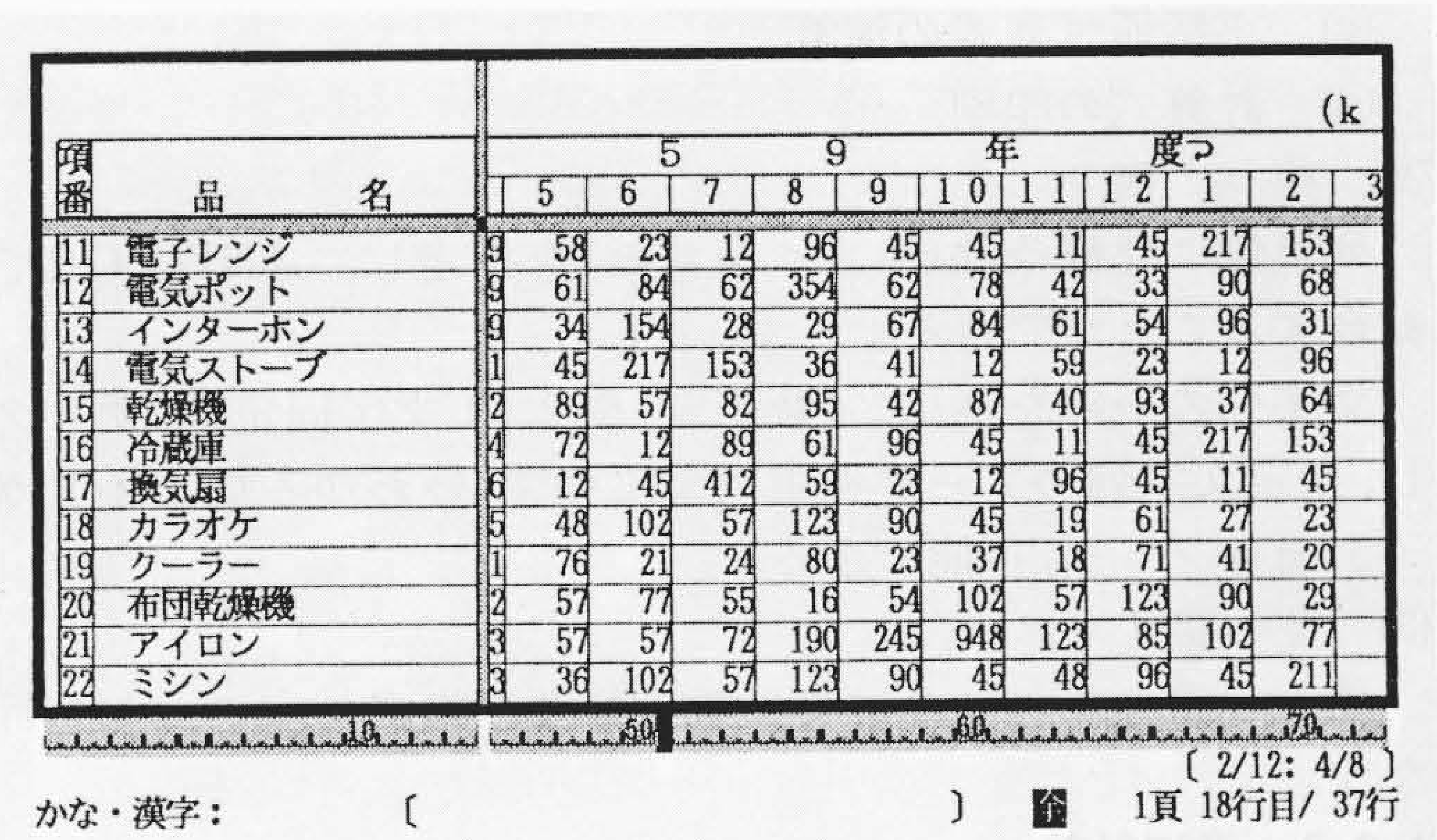


図6　レイアウト表示例　　画面を上下に2分割し，下領域のレイアウト表示と上領域の部分表示を見ながら編集校正を行なう。



項番	品名		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
			5		9		年			度			(k
11	電子レンジ	9	58	23	12	96	45	45	11	45	217	153	
12	電気ポット	9	61	84	62	354	62	78	42	33	90	68	
13	インターホン	9	34	154	28	29	67	84	61	54	96	31	
14	電気ストーブ	1	45	217	153	36	41	12	59	23	12	96	
15	乾燥機	2	89	57	82	95	42	87	40	93	37	64	
16	冷蔵庫	4	72	12	89	61	96	45	11	45	217	153	
17	換気扇	6	12	45	412	59	23	12	96	45	11	45	
18	カラオケ	5	48	102	57	123	90	45	19	61	27	23	
19	クーラー	1	76	21	24	80	23	37	18	71	41	20	
20	布団乾燥機	2	57	77	55	16	54	102	57	123	90	29	
21	アイロン	3	57	57	72	190	245	948	123	85	102	77	
22	ミシン	3	36	102	57	123	90	45	48	96	45	211	

〔 2/12: 4/8 〕
かな・漢字：　〔　〕 全 1頁 18行目/ 37行

図7　画面分割表示例　　表を，画面分割により4分割して表示した例を示す。各領域で通常の編集校正が自由にでき，スクロールは各領域の行と列が常に同期して動作する。

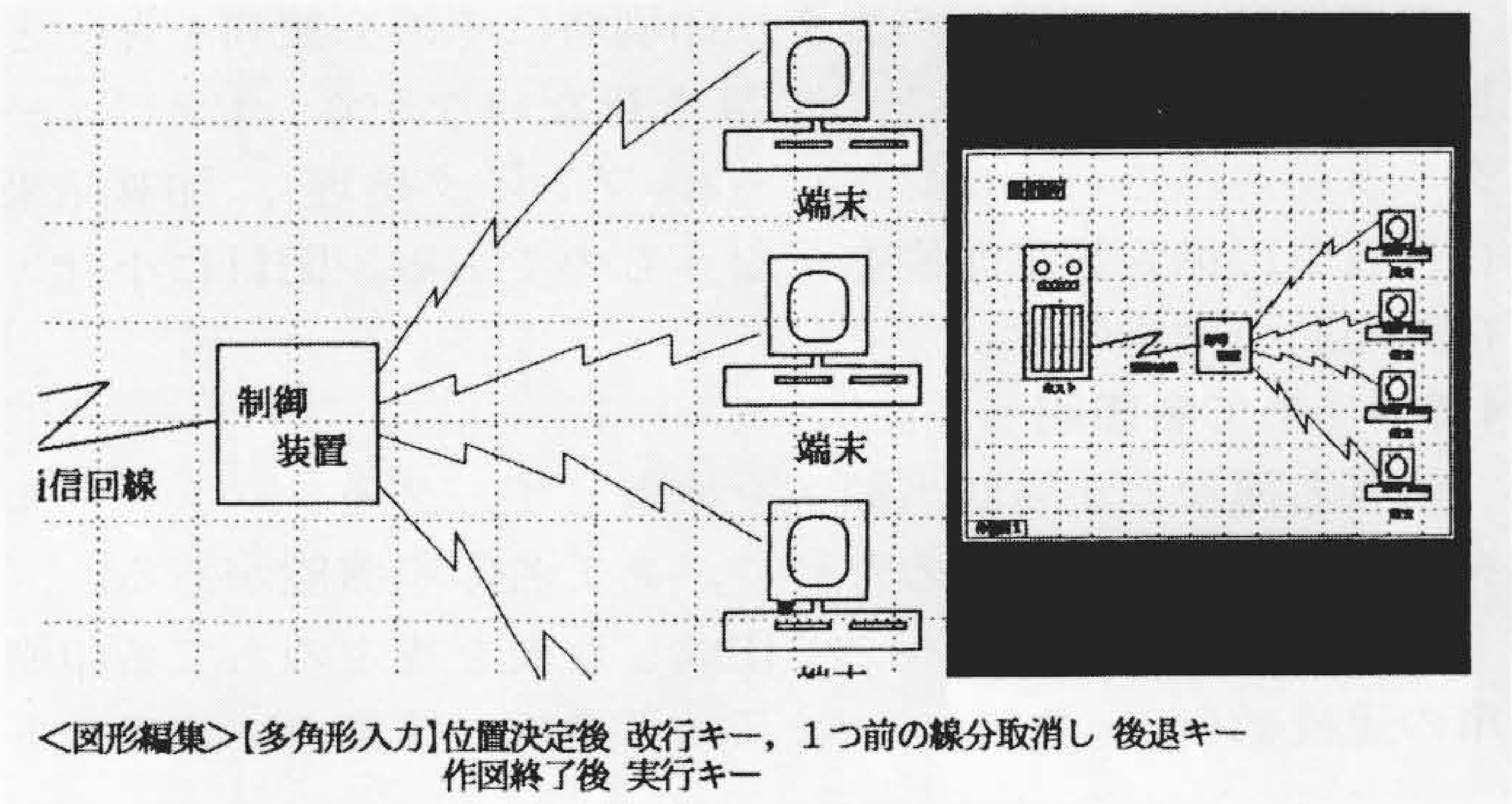


図8　画面分割表示例　　画面を2分割し，右領域に全体を縮小表示，左側に部分を標準表示し，全体を見ながら左側で図形の編集校正を行なう。

表2　分野別辞書の種類と語数　　仮名漢字変換の入力効率の向上を図るため，用途に応じた分野別辞書をそろえている。

用語＼辞書	固有名詞辞書	地名辞書	工業用語辞書	医学用語辞書
一般用語	30	8	30	28
姓名・企業名	12	10	6	6
地名	5	26	—	—
工業用語	—	—	10	—
医学用語	—	—	—	10
合計	47	44	46	44

注：単位（$\times 10^3$）

刷の機能をもっている。

(2) スプレッドシート形ではなく，日本語ワードプロセッサと同様に書式を設定して，紙の上に表を割り付けてから表のデータを操作するタイプである。

(3) 文書作成システムと同様の文字入力機能が使える。

4.2 主な仕様

表3にワードパル25用パルカルクの主な仕様を示す。

4.3 代表的な機能

4.3.1 計算・検索・並べ替え

(1) 計　算

計算は下記の機能をもっている。**図9**に計算例を示す。

(a) 四則演算，関数(合計，平均，カウント，べき乗，平方根，標準偏差など)，残高計算(金銭出納帳形式)の式の記憶，変更，複写

(b) 四捨五入，切捨て，切上げ

(c) 小括弧付き式の演算

(d) 計算式の印刷

(2) 検　索

列単位に比較条件(＝≠＜＞≦≧)を指定し，AND・ORで結合することができる。

文字列の一部を＊(文字数不定)や？(1文字固定)でマスクし，指定文字列のデータを選択する検索(いわゆるワイルドカードセレクト)も可能である。

(3) 並べ替え

最大5個のキーについて昇順・降順を指定し，ソートを行なう。

4.3.2 累積計算

累積計算は，複数の同一形式の表を同一行同一列の項目について，くし刺しの形で加算を行なう機能である。**図10**に累積計算の例を示す。

4.3.3 小計・合計印刷

本機能は，分類済みの表を，印刷時にその分類列をキーとしてそのキーの内容ごとに加算を行ないながら(コンピュータの事務処理でいうコントロール ブレイク処理)，加算結果行を表中に挿入して印刷を行なうものである。**図11**に小計・合計印刷の例を示す。

4.3.4 あて名印刷

顧客名簿などから該当顧客を検索して，ダイレクトメールを発行するような業務のために，あて名印刷機能がある。

この機能は，パルカルクで作成した表を規定のあて名印刷用の連続紙(タックフォーム)又は単票紙に任意のレイアウト

表3 パルカルクの仕様　パルカルクは計算，検索，並べ替えなど帳票作成の基本機能をもち，ワードパル25用のパルカルクは更にデータ処理機能を強化した。

表形式の設定・変更	書式，表題部・表・グラフ・注記部の行数，列の属性(数値・文字)及びけた数	表は300行64列以下
データ入力	仮名漢字変換ほか(文書作成システムと同様)，縦方向・横方向データ入力	データ1帳票につき10,240字まで
データ処理	計算(再計算)，検索，並べ替え，番号づけ，テーブルサーチ，グラフ(棒グラフ，点グラフ)	画面分割可能
編集校正	挿入(文字列，行)，字訂正，削除(項目，行，列，全表データ)，字削除，移動(文字列，行，列)，複写(項目，行，列)	
	セーブ・リコール	
	けい線(表の枠組み自動設定，横線一括設定)	
	センタリング，右寄せ，倍角，アンダーライン，網かけ，均等割付け	
複数帳票操作	グループづけ，検索，番号づけ，並べ替え，併合(マージ)，連続再計算，累積計算	最大20帳票，6,000行
印刷	通常の印刷，明細書形式の印刷，あて名印刷，小計・合計印刷	給与明細書など

製品別売上高

	製品	材料費 a	加工費 b	製造原価 c＝a＋b	一般費 d＝c×20%	総原価 e＝c＋d	販売台数 f	売上高 g＝e×f	売上高構成比(%)
1行	A	1,000	450	1,450	290	1,740	200	348,000	9.0
2行	B	500	620	1,120	224	1,344	350	470,400	12.1
3行	C	800	550	1,350	270	1,620	650	1,053,000	27.1
4行	D	900	380	1,280	256	1,536	450	691,200	17.8
5行	E	1,500	1,000	2,500	500	3,000	300	900,000	23.2
6行	F	2,000	900	2,900	580	3,480	120	417,600	10.8
7行	合計	－	－	－	－	－	2,070	3,880,200	100.0
	(1列)	(2列)	(3列)	(4列)	(5列)	(6列)	(7列)	(8列)	(9列)

試算式　繰返し範囲　数値編集パターン

・製造原価　2列＋3列＝4列 1行～998行 9

・一般費　4列×0.2＝5列 1行～998行 9

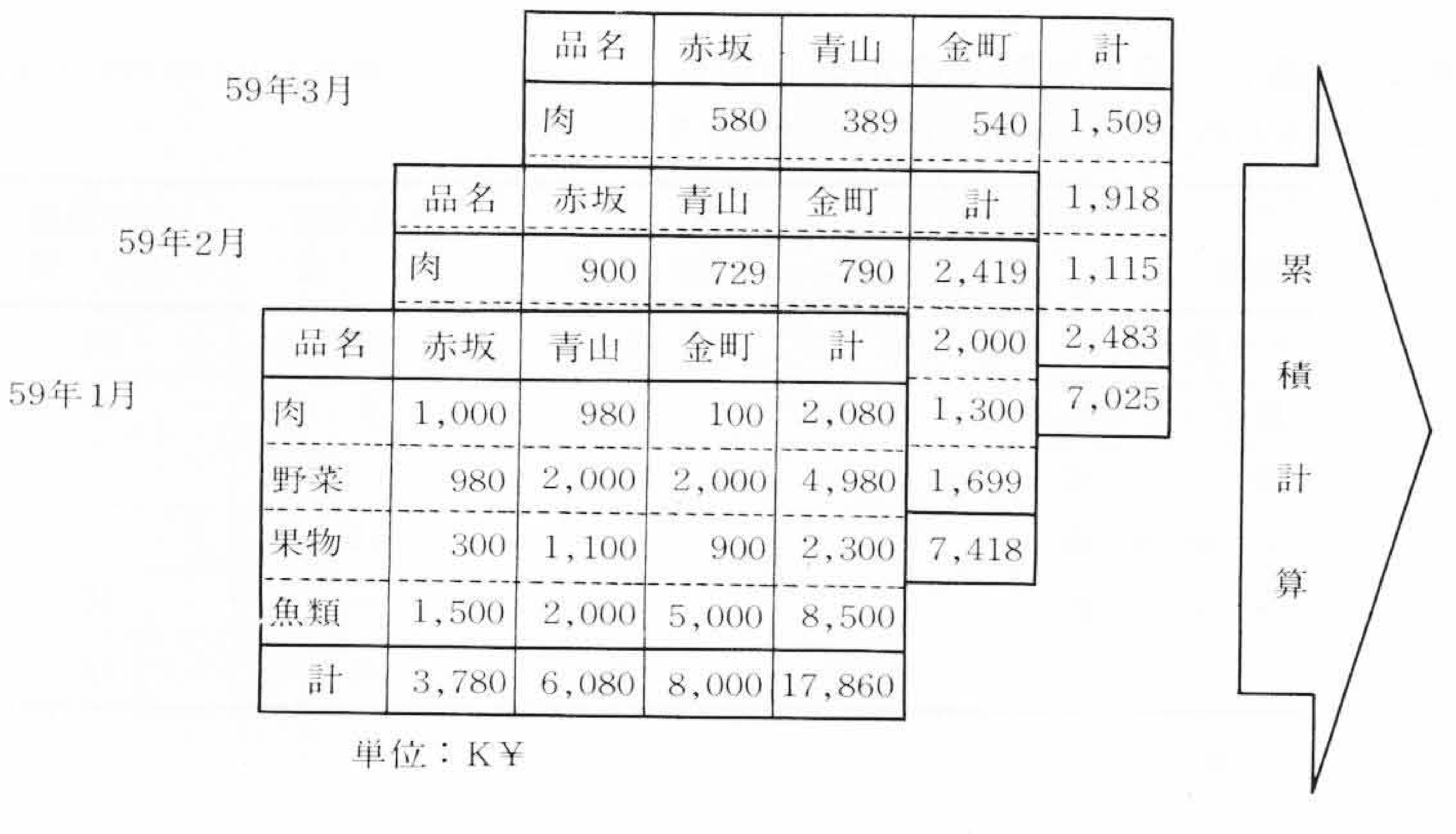
・総原価　4列＋5列＝6列 1行～998行 9

・売上高　6列×7列＝8列 1行～998行 9

・販売台数および売上高の合計　sum(1行,998行)＝999行 7列～8列 9

・売上高構成費　8列÷〔999行8列〕×100＝9列 1行～999行 9.95

図9 計算例　製品別売上高の表で，製造原価，一般費，総原価，売上高などの計算式を定義して記憶させ，シミュレーションを行なうことができる例である。



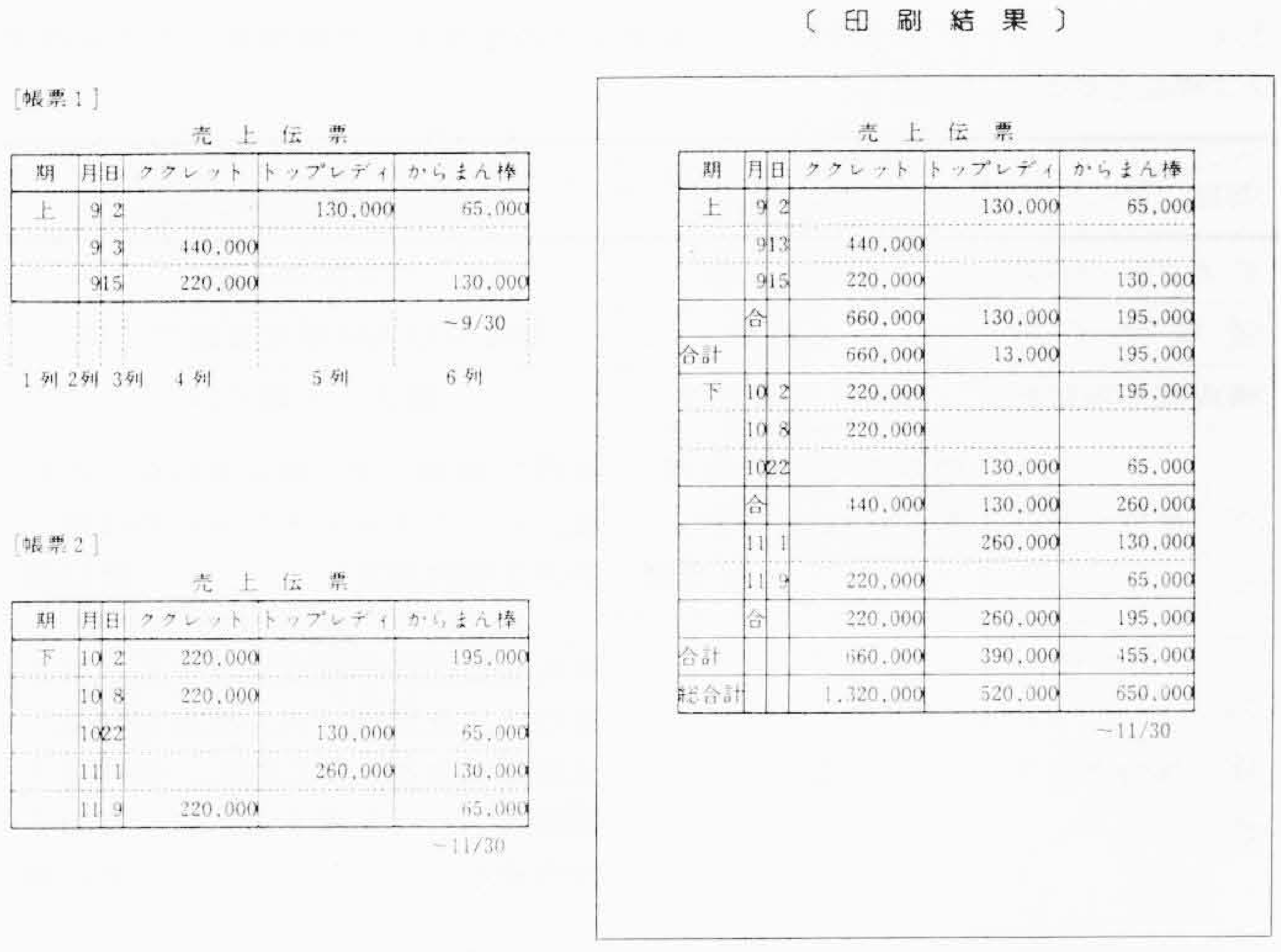
商品別・支店別売上げ高

59年1～3月

品名	赤坂	青山	金町	計
肉	2,480	2,098	1,430	6,008
野菜	2,680	3,243	2,975	8,898
果物	890	2,444	1,381	4,715
魚類	2,860	2,582	7,240	12,682
計	8,910	10,367	13,026	32,303

単位：K￥

図10 累積計算の例　複数の同一形式の表の各項目をくし刺しの形で累積加算する機能である。



分類は第1列（大計キー）と第2列（中計キー）である。
合計を計算する列（合計計算列）は第4列，5列，6列

図11　小計・合計印刷の例　売上伝票のデータを印刷しながら月ごとの合計，期ごとの合計及び総合計を計算し印刷する例である。

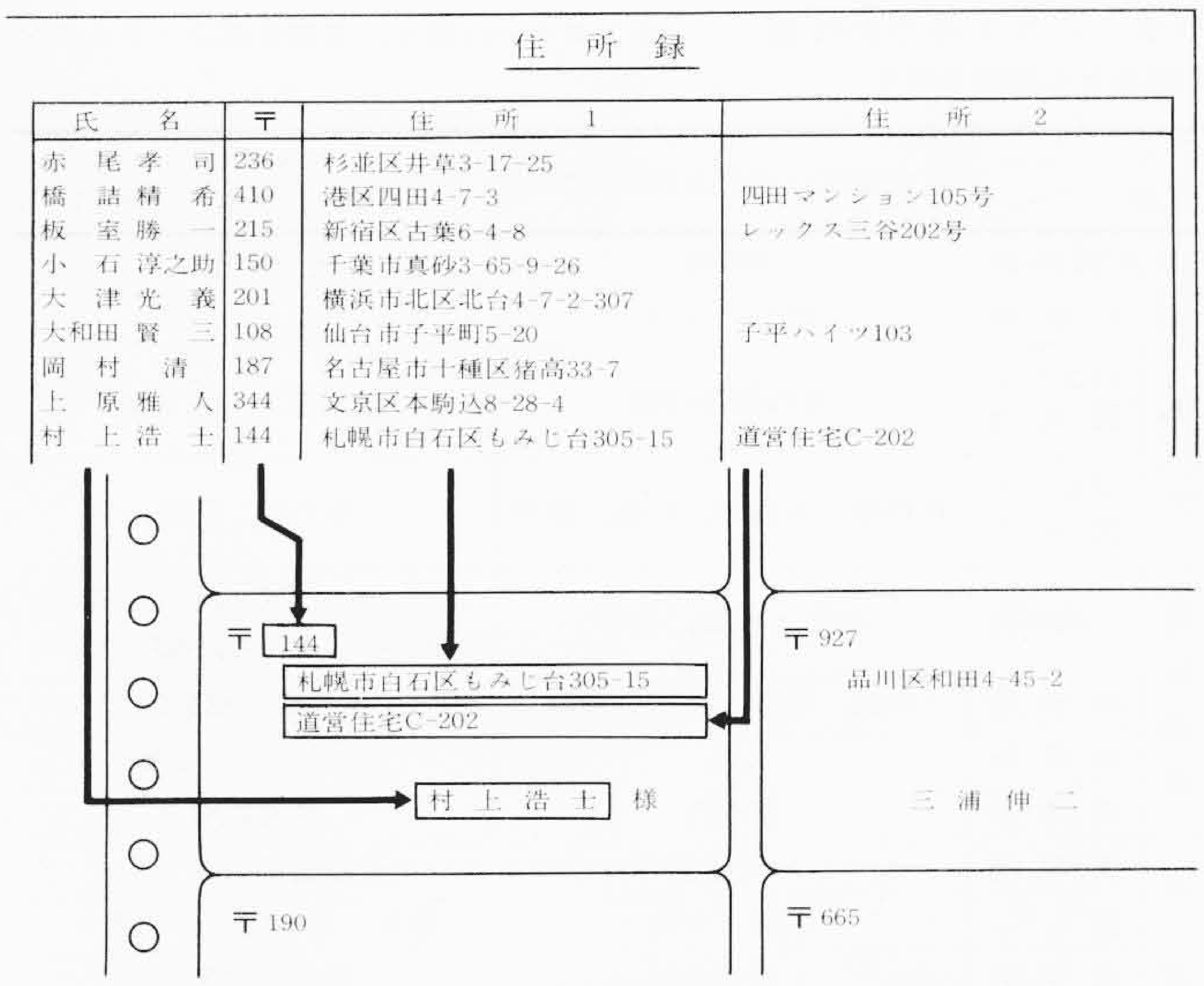


図12　あて名印刷　パルカルクで作成した顧客名簿の住所録からあて名を抽出して，あて名印刷用紙に印刷する機能である。

で割り付け，印刷する機能である。**図12**にあて名印刷の基本機能を示す。

4.3.5　テーブルサーチ

本機能は二つの表(以下，A表，B表と呼ぶ。)を用い，A表で指定したキー列の値に合致するデータをB表から探索し，A表の指定の列に格納するものである。この機能は探索の仕方により**表4**のように項目サーチ，行サーチの二つの機能に大別できる。**図13**に項目サーチの例を示す。

4.3.6　自動操作

一定のサイクルで発生する作業の手順を，一般のコンピュータ処理ではカタログ機能として活用している。このカタログ機能を，キーボードからの入力を記憶し，システム用のフロッピーディスクに登録する形式で実現したのが本システムでの自動操作機能であり，繰返し操作の省力化を図ることができる。

表4　テーブルサーチの機能　テーブルサーチには，表を縦軸と横軸の二つのキーで検索する項目サーチと，表を縦軸の一つのキーで検索する行サーチの機能がある。

項目サーチ	行サーチ
A表で指定した二つのキー列とB表の指定キー位置（縦軸，横軸）との照合から，キーが合致した項目のデータをA表に転記する。	A表で指定した一つのキー列とB表の指定キー列との照合から，キーが合致した行の指定の複数列のデータをA表に転記する。

4.4　適用分野

パルカルクの適用分野として次のものがある。

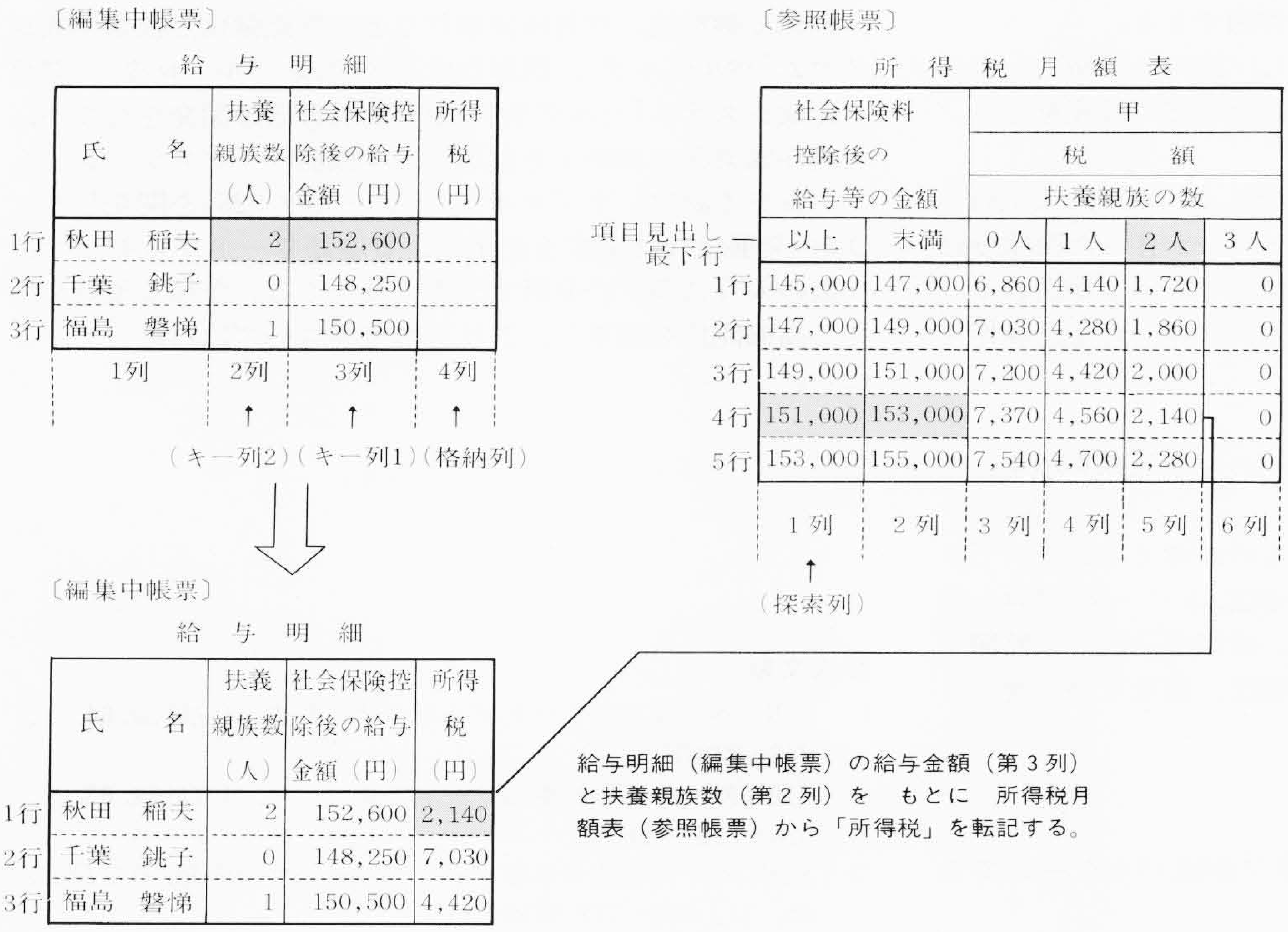


図13　テーブルサーチの例　給与計算を行なうために，給与金額と扶養親族数から所得税額を検索する項目サーチの例を示す。

表5 パルドロウの仕様　パルドロウの仕様を，文書作成システムの図形機能との比較で示す。

項目		文書作成システムの図形機能	パルドロウ（左欄図形機能を含む。）
最大図形数		200個	800個
最大領域		約A4サイズ	約A3サイズ
入力	パターン図入力	流れ図形18種	回路基本図形9種
	プロット図入力	折れ線，多角形，円弧，扇形	折れ線，円弧
図形編集	一般編集	削除，移動，複写	回転，反転，拡大縮小，画面分割間複写，そろえ，伸ばし・縮め
	線修飾	太線，破線，点線，鎖線	国鉄線，私鉄線
	点修飾	なし	→ —○ —●
	角修飾	接線円	角面取り
文字列	文字種	日本語ワードプロセッサ機能と同じ	
	大きさ縦文字	全角，半角	倍角，縦横倍角，縦書き
	文字列	1行文字列	領域内文字列
	編集	追加，全体置換	挿入，削除，訂正，アンダライン，文字列領域変更
対象指定		図形毎対象指定	対角対象指定
カーソル		上下左右移動，移動量変更	割出し，数値移動
呼出し		なし	文字列呼出し，図形領域呼出し

表6 パルグラフの仕様　パルグラフの仕様を，文書作成システムのグラフ機能との比較で示す。

項目			文書作成システムのグラフ機能	パルグラフ（左欄グラフ機能を含む。）
最大グラフ作成数			1文書中8個	1文書中20個
領域サイズ			6種	10種及び数値限定自由サイズ
構成数×項目数			最大5×最大12	最大10×最大24
グラフの種類	単独グラフ		積み重ね棒，比較棒，帯，折れ線，円* 計5種	半円*，階段，点，積み重ね絵，比較絵，レーダチャート*（＊以外は縦・横の2種作成可） 計19種
	複合グラフ		なし	折れ線と階段の複合グラフ及び積み重ね棒，比較棒，点，積み重ね絵，比較絵の各グラフに対し，折れ線又は階段グラフを複合可（縦・横の2種作成可） 計22種
グラフ編集	一般編集		なし	構成項目表ソート，円，半円グラフの分離
	文字編集	文字種	日本語ワードプロセッサ機能と同じ	
		大きさ	全角，半角	倍角，縦横倍角
		文字列	タイトル，目盛，構成項目表	1行文字列
		編集	なし	追加，全体置換
呼出し			なし	グラフ領域呼出し

(1) 給与計算（計算，明細書の発行，年末調整など）
(2) 会員名簿や顧客名簿の作成とダイレクトメールの発行
(3) 各種の予実算管理と表計算によるシミュレーション
(4) 各種製品の販売管理と集計業務
(5) 在庫管理と集計業務
(6) その他各種の集計業務など

5 パルドロウ(PALDRAW)

5.1 特徴

パルドロウはワードパル用の図形作成パッケージであり，次の特徴をもつ。

(1) 文書作成システムの図形機能の4倍の図形数，2倍の図形領域サイズをもつビジネス図形を作図できる。

(2) 回転，拡大縮小，そろえ，伸ばし・縮め，領域内文字列編集，割出し・数値移動のカーソル制御などの機能をもち，操作性の向上を図っている。

(3) 呼出し機能と画面分割間複写機能により図形，文字列の再利用が可能である。このため，ユーザーが作った特定分野の基本図形を繰り返し利用でき，作図効率の向上が図れる。

(4) 文書作成システムと同様な文字入力機能が使え，操作体系も同じである。

5.2 主な仕様

表5に，ワードパル25用パルドロウの主な仕様を示す。

5.3 適用分野

パルドロウの適用分野として次のものが考えられる。

(1) 文字列のガイド図………方式概念図，トリー図，フロー図
(2) 簡単な応用図……………寸法図，機械部品図，回路図
(3) 簡単なイラスト…………製品外観図，間取り図，地図

6 パルグラフ(PALGRAPH)

6.1 特徴

パルグラフはワードパル用のグラフ作成パッケージであり，次の特徴をもつ。

(1) 文書作成システムのグラフ機能の約2倍のグラフ項目数2.5倍のグラフ領域数をもち，A3サイズに最大20個のビジネスグラフを作成できる。

(2) グラフは単独グラフ19種，複合グラフ22種である。

(3) グラフ内への説明文追加，構成項目表ソート，円グラフ分離，タイトルの強調などグラフ編集機能がある。

(4) 文書作成システムと同様な文字入力機能が使え，操作体系も同じである。

6.2 主な仕様

表6に，ワードパル25用パルグラフの概略仕様を示す。

7 結言

画面分割機能，対角指定操作などの機能強化と帳票作成システム「パルカルク」，図形作成システム「パルドロウ」，グラフ作成システム「パルグラフ」など簡易言語の開発を行ない，文書作成業務の効率化を実現する多機能ワークステーションである日本語ワードプロセッサ「ワードパル25」を開発した。OAの発展は今後ますます進み，日本語ワードプロセッサは多数の人々に多くの分野で利用されてくる。今後も使いやすさと高機能化を追求し，これらの市場ニーズに対応していきたい。

参考文献

1) 絹川，外：日本語ワードプロセッサと方式，日立評論，**64**，4，243～248（昭57-4）
2) 内田，外：普及形日本語ワードプロセッサ，日立評論，**63**，8，523～528（昭56-8）
3) 辰野，外：高機能日本語ワードプロセッサの開発，日立評論，**65**，11，769～772（昭58-11）