

ソフトウェアで表示される画面のデザイン (第1報)

ワープロにおける分岐作業への所要時間

松山正彦

Design of Picture Plane Displayed on Software (I)

Time required to Practice Works Diverged on a Word Processor

Masahiko MATSUYAMA

緒 論

同じ仕事を処理するためのパソコンソフトも、各種各様のものが市販されるようになった現在、ソフトの使い勝手が話題となる。ソフトの良否を問題とするには、対象となるユーザーの技術的なレベル、使用目的、場所および使用頻度などの具体的なコンセプトをはっきりさせなくてはならない¹⁾²⁾。例えばCADシステムにおいても、正確で精度の高い作図は期待できないが、ワープロ付きの個人用CADのような、本来の目的より多様性を特徴とするような複合ソフトも有効となる³⁾。そして、先に示したようなソフトの利用環境に立脚した、入力デバイスの速度、精度、疲労度および操作性などについて研究がされるようになった^{1,4,5,6)}。

日本語ワープロについては、1987年に発表されて以来、職場や家庭に普及し⁷⁾、1989年度はノート型、ラップトップ型およびデスクトップ型など含めて276万台も販売された。それらは個々の特徴を持ち、2万色に近い自然画モードの表示⁸⁾、印字イメージどおりの画面表示⁹⁾、高印字品質の印刷機能^{10,11)}、化学式や科学構造式の作図限界と処理速度をあげることによりCAD化¹²⁾を目指したものなど、性能の向上が図られている。また形態的にも、小型軽量化を目指したもの¹³⁾、反対に、入力や文書の編集作業はパソコンで、文書管理や翻訳処理はホストコンピュータで分散処理するような大がかりのものもある¹⁴⁾。さらにこれらのワープロ専用機の他に、パソコン上で操作されるワープロソフトも、国の内外を問わず非常に多く利用されている¹⁵⁾。

このワープロに関しては、種々の利用環境に立って、使い勝手の研究がなされており、文字の変換精度の高揚¹⁶⁾、文字入力に当たってのキーストローク数の低減¹⁶⁾、ユーザーの習熟レベルとユーザーインターフェースの関係¹⁷⁾、最適キーボードの設計と操作性^{18,19)}などの研究例がある。

しかし、通産省の実態調査などによると、新規にワープロの技術習得を志した者の8割りの者が、マニュアルを理解できなく、操作困難になったといわれている。これについて筆者は、個人の意欲と能力の他に、ソフトに添付されたマニュアルの、説明書きの不親切さや不明確さにもよるが、仕事に当たっての各種の作業の分岐方法が、ディスプレイに表示される画面からのみでは理解し難く、ユーザーの処理希望の作業を、どのような手順で進めたら良いのか、一見して判断し難いためと推測する。

一方、数種のワープロの操作方法にある程度熟知している者でも、自分の現在使用しているソフトが、新しいワープロに比較して多少能力が落ちて、従来の慣れたものを引き続き使用するケースが多い。これはソフトを入手するための金銭的な出費を抑えることも一部考えられるが、それよりも、現在市販されているワープロにおいては、新しいワープロに慣れるために、多大な時間と努力を要するためでなかろうかと推測する¹⁵⁾。新しいワープロを手にした場合、ワープロ技術が初心な者に比べて、数種のワープロの操作方法にある程度熟知している者でも、さほど短時間で操作方法を習得することは難しいように思う。

ワープロに限らず、どのような利用環境で使われるどんなソフトであっても、ソフトを製作するに当たり、処理される各種の仕事の分岐方法の的確性、総メニュー画面から次第に分岐し末端化するワーク画面への作業ルートの構築方法、および個々の画面のデザインの善し悪しが、問題とされなくてはならない²⁾。



そこで筆者は、パソコンで走る一般ソフトの代表として、ワープロソフトを取り上げ、被験者が身に付けたワープロの知識と習得技術によって、それまでに操作されたことのない新規のワープロソフトの操作技術の習得時間に差があるか否か調べ、より使いよいワープロソフトとはどのように設計するとよいかを調べた。そして、その実験結果を一般ソフトの設計にも適用し、どのような点に気を付けて設計すれば使いよいソフトになるか、研究考察したので報告する。

実験方法

メニュー画面からの各仕事の分岐を、どのように設計したら短時間で仕事が処理できるか。また操作性の良いソフトとは、ディスプレイ画面の表示をどのようにデザインしたら良いか調べるために、新規のワープロ操作の学習に当たって、身に付けたワープロの知識と技術レベルの差により、操作時間に差がみられるか否か実験した。

パソコンで走る市販のワープロソフトを選び¹⁰⁾、ワープロの代表的な基本的作業項目の中から、実験対象項目として表1に示す10項目を選んだ。作業項目の特定に当たっては、全ての

表1 今回実験対象とした10の作業項目

実験項目の記号と内容	
A:	作表のための線引き指定(二重線の指定)
B:	文字の大きさ変更(全角 \leftrightarrow 上付き $\frac{1}{4}$ 角変更)
C:	作成した文書の読み込み(文書名の記入前まで)
D:	文書の一行の文字数と1ページの行数設定
E:	文字複写(文字単位の複写指定)
F:	網掛け( を指定)
G:	アンダーライン引き( を指定)
H:	単語の辞書登録(「登録」を入力)
I:	文字変換方式(仮名漢字変換 \leftrightarrow ローマ字変換)
J:	均等割り付け(設定を指定)

作業項目の出発点となる総メニュー画面から、実際の処理作業が行われる目的画面に達するまでの最小経過画面数が、2このものから5項目、3このものから5項目を選んだ。

表2に示すように、総メニュー画面は、22の作業項目のタイトルから構成されている。そし

表2 実験対象作業項目の最小経過画面数および選択する画面

実験項目	最少経過画面	最短経過画面ルートで選択する作業項目のタイトル		
		総メニュー画面	→ サブ画面 (1)	→ サブ画面 (2)
A	2	(22)「罫線」	(19)「二重線」	
B	2	(22)「文字飾り」	(11)「上付1/4角」	
C	2	(22)「ファイル」	(11)「読み込み」	
D	2	(22)「書式設定」	(13)「スタイル」	
E	2	(22)「コピー」	(3)「文字単位」	
F	3	(22)「文字飾り」	(11)「網掛け」	(7)「指定の種類」
G	3	(22)「文字飾り」	(11)「アンダーライン」	(15)「二重線」
H	3	(22)「補助登録」	(4)「単語」	(5)「登録」
I	3	(22)「オプション」	(5)「入力モード設定」	(7)「文字入力モード」
J	3	(22)「書式設定」	(13)「均等割付」	(2)「設定」

て、それらの作業項目は、それぞれのサブ画面(1)に分岐されている。さらにサブ画面(1)は、その下部組織のサブ画面(2)以下に分岐される。このメニュー画面およびサブ画面は、表2に示すような、おおむね3文字から8文字位までの単語で、ワープロの各種の作業項目の内容を表すタイトルによって構成され、ディスプレイ画面の下位の1/5程度に表示される。

表2は、たとえば「作表のための二重線の線引き指定」をしたときは、メニュー画面で表示される22のタイトルから「罫線」を選択し、さらに、それによって表示されるサブ画面(1)で表示される19のタイトルから「二重線」を選択すれば良いことを意味している。

被験者は、今回供試のソフトをこれまでに1度も操作したことのない者の中から選び、どんな他のワープロも全然操作した経験のないレベルの者、他機種をある程度(10回位)操作したことのあるレベルの者、ワープロ検定試験の3級を合格しているレベルの者に分類し、この3段階のレベルの女子大生を、各4人ずつ計12人を被験者とした。

実験に当たっては、被験者は全員、供試のワープロに添付されているマニュアルを読まないで実験に当たった。ワープロに関する基礎知識のないレベルの被験者には、実験を始める前に、実験対象とする各作業項目の内容について簡単に説明をした。また実験順次は、所要時間を測定する10項目をカードに書き出し、シャフルしたカードの順に実験を行い、順次効果が現れないようにした。さらに、10項目の所要時間を測定する1サイクルの実験が終了する度に、電源をリセットして、ソフトの持つ学習機能を解除し、次の実験における画面表示に影響が出ないようにした。

所要時間の測定に当たっては、1項目について約3分を過ぎる頃になると、被験者に苛立ちが始まり、キーボードからの入力操作を諦めたり、間違った処理手順を時々ボツリと無意味に繰り返すことが往々に見られるようになり、いわゆる「ギブアップ」の状態になったので、1項目について、所要時間が5分を越えても処理できない場合は、5分で打ち切りにして正解手順を被験者に教えた。

同一の被験者について同じ実験を3回繰り返し、実験経験回数によって所要時間に差がみられるか否かを調べた。各サイクルの実験の後、被験者は約5分の休憩を取り、次のサイクルの実験を行い、ワープロの習熟技術の各レベルによって、所要時間に差があるか否か、また、作業項目によって所要時間に差があるか否かも合わせて調べた。

実験結果

新規のワープロ操作の学習に当たって、作業項目の検出所要時間に差がみられるか否か調べるために、実験結果に表3に示す分散分析を行った。表3の結果、供試ワープロの操作経験回

表3 分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比	F(0.05)	F(0.01)
A	13762.2	2	6881.08	2.11	3.00	4.61
B	317181.0	2	158591.00	48.67**	3.00	4.61
C	561195.0	9	62355.00	19.14**	1.88	2.41
A×B	15153.5	4	3788.38	1.16	2.37	3.32
A×C	30611.0	18	1700.61	0.52	1.61	1.94
B×C	362585.0	18	20143.60	6.18**	1.61	1.94
A×B×C	109463.0	36	3040.65	0.93	1.39	1.59
残差	879806.0	270	3258.54	---	---	---
計	2289760.0	356	---	---	---	---

A因子は一般的なワープロの知識と習得技術のレベル（3水準）

B因子は供試ワープロの操作経験回数（3水準）

C因子はワープロの作業項目（10水準）

数（実験回数）と、ワープロ作業項目にかんしては1%の危険率で高度に有意差があった。この2つの交互作用についても1%の危険率で有意差がみられた。ワープロの習得技術レベルの違いについては、有意差がみられなかった。

図1に、今回対象とした作業項目別の所要時間と、10項目を一括した場合の平均所要時間を、

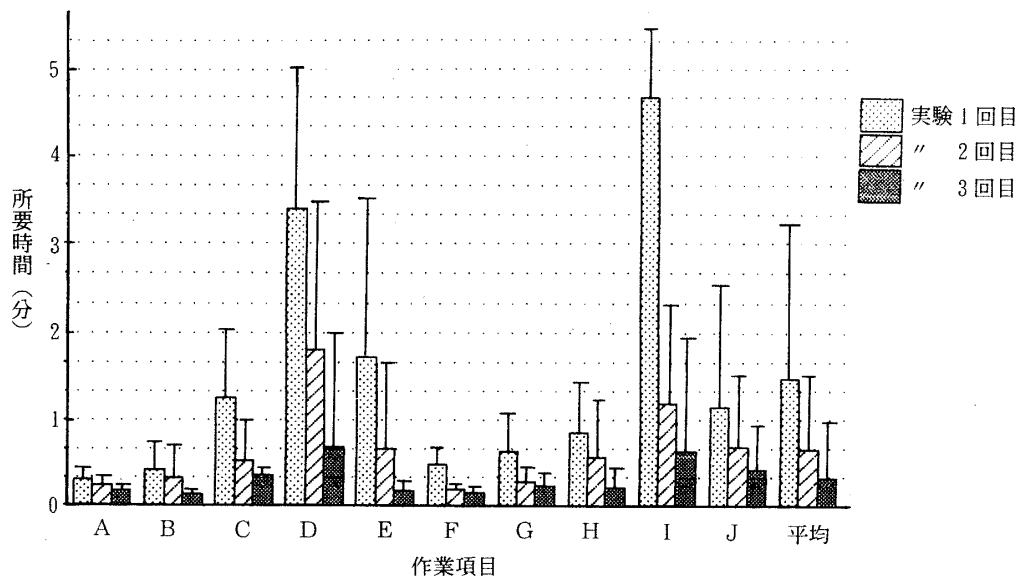


図1 作業項目別処理所要時間

実験経験回数の1回目から3回目までについて表す。横軸に作業項目をAからJ迄と平均値、縦軸に所要時間を分単位で採ってある。平均所要時間は、1回目1分29秒、2回目39秒、3回目19秒であり、標準偏差はそれぞれ1分44秒、1分4秒、41秒であった。平均所要時間は2回

目は1回目の44%，3回目は1回目の21%に短縮された。

10項目の個々の作業項目に付いての所要時間を相互に比較してみると，1回目は，作業項目「文字変換方式」が所要時間4分40秒と1番長く，次いで「文書の1行の文字数と1ページの行数設定」の3分23秒，「文字複写」の1分44秒の順であった。

2回目は，作業項目「文章の1行の文字数と1ページの行数設定」が平均所要時間1分50秒と1番長く，次いで「文字変換方式」の1分10秒，「均等割り付け」の42秒の順であった。3回目は，作業項目「文書の1行の文字数と1ページの行数設定」が平均所要時間が41秒と1番長く，次いで「文字変換方式」の38秒，「均等割り付け」の24秒の順であった。

次に「ギブアップ」の発生回数について分析した。

新規のワープロ操作の学習に当たって，「ギブアップ」の発生率に差がみられるか否か調べるために，表4に示す分散分析をおこなった。表4の結果，供試ワープロの操作経験回数（実

表4 分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比	F(0.05)	F(0.01)
A	0.0645	2	0.0322	0.195	3.27	5.27
B	4.0703	2	2.0352	12.340**	3.27	5.27
C	16.7715	9	1.8635	11.299**	2.16	2.95
A×B	0.0605	4	0.0151	0.092	2.65	3.90
A×C	2.6016	18	0.1445	0.876	1.91	2.51
B×C	12.5996	18	0.7000	4.244**	1.91	2.51
残差	5.9375	36	0.1649	---	---	---
計	42.1055	89	---	---	---	---

A因子は一般的なワープロの知識と習得技術のレベル（3水準）

B因子は供試ワープロの操作経験回数（3水準）

C因子はワープロの作業項目（10水準）

験回数）と，ワープロ作業項目に関しては1%の危険率で高度に有意差があった。この2つの交互作用についても1%の危険率で有意差がみられた。ワープロの習得技術レベルの違いについては，有意差がみられなかった。

図2に，今回対象とした作業項目別の「ギブアップ」の発生率と，10項目を一括した場合の「ギブアップ」の発生率を，実験経験回数の1回目から3回目までについて表わす。横軸に作業項目をAからJ迄と平均値，縦軸に発生率をパーセントで採ってある。平均発生率は，1回目13%，2回目3%，3回目2%であった。平均発生率は2回目は1回目の19%，3回目は1回目の12%に減少された。

10項目の個々の作業項目に付いての「ギブアップ」の発生率を調べてみると，1回目は，作業項目「文字変換方式」が75%と1番多く，次いで「文章の1行の文字数と1ページの行数設定」の42%，「文字複写」と「均等割り付け」の8%の順であった。

2回目は，作業項目「文字変換方式」の17%が1番長く，次いで「文書の1行の文字数と1ページの行数設定」が8%の順であった。3回目は，作業項目「文字変換方式」と「文書の1行の文字数と1ページの行数設定」が，同じ8%の発生率であった。

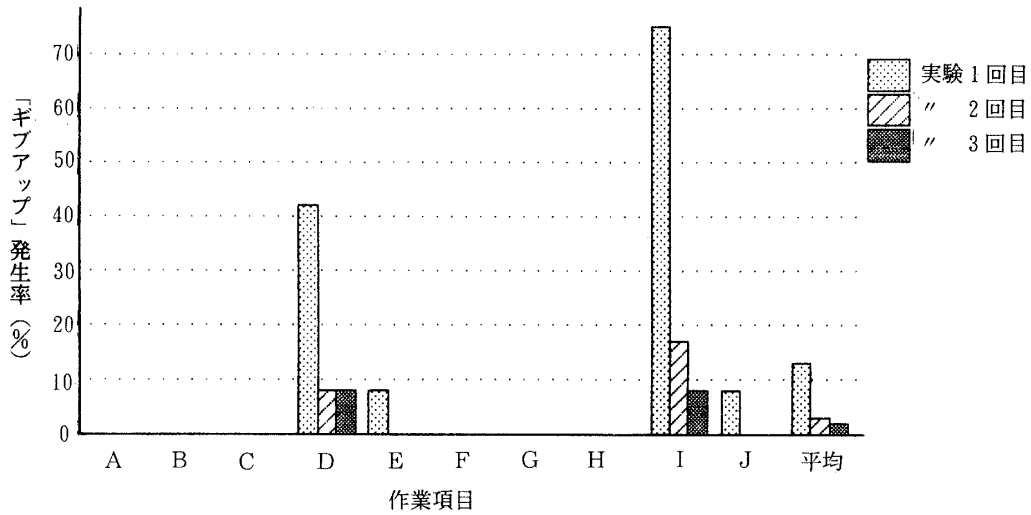


図2 作業項目別「ギブアップ」発生率

考 察

以上の実験結果から、次のような結論を得た。

今回の供試ワープロにおいては、タイトルの持つ意味がユーザーにとって理解し難いものが多く、「ギブアップ」の発生につながったと思われるが、「ギブアップ」の発生した作業処理の

表5 「ギブアップ」の発生した画面表示

処理希望項目	メニュー画面	サブ画面(1)	サブ画面(2)
「1行と1頁の文字数」	「書式設定」	「スタイル」	
「文字複写」	「コピー」	「文字単位」	
「文字変換方式」	「オプション」	「入力モード設定」	「文字入力モード」
「均等割り付け」	「書式設定」	「均等割付」	「設定」

表6 今回の実験で、意味する作業を推測し難く、誤動作の基になったタイトル

表示画面	左の表示画面で作業内容の推測し難いタイトル例
「メニュー画面」	「文字入力」、「ファイル」、「ペースト」、「クリア」、「ジャンプ」、 「書式設定」、「補助登録」、「ウインドウ」、「一括変換」、 「組込み」、「ロック」、「オプション」
「サブ画面」	「書式読み込み」、「オプション」、「ディレクトリ作成・削除」 「マーク」、「ウインド」 「密着割付」、「枠あけ」、「段組み」、「スタイル」、「マーク設定」、 「画面表示」、「インデント設定」
「一括変換」	「一括入力」、「一括変換」、「確定入力」、「再変換可能入力」、 「かな再変換」、「一括確定」
「オプション」	「システム設定」、「ファイル設定」、「入力モード設定」、 「環境設定」、「コマンド登録表示」

正解手順を表5に纏める。また、今回実験した作業項目の内、タイトルからその作業内容の推測がし難く、正解手順から操作困難に陥る原因になったものを表6に示す。「ギブアップ」の症状が、今回実験対象としたような基本的な作業項目にも発生することは、新規のワープロの操作技術の習得に対して大きな障害となり、ひいては、新規のワープロの使用を諦めることになるので、表示画面の改良が必要だ。

これに関しては、タイトルの字数をもう少し増し、内容をより明確に表現すると使い良くなることがある。例えば1回目の実験で、「文字複写」の処理作業において、総メニュー画面に「コピー」と表示されているのに、ワープロ3級レベルの者にとっても、「ギブアップ」が発生しているが、これは初対面のメニュー画面では、「コピー」すなわち「文字複写」が直結しなかったためと思われる。これなどは、「コピー (文字複写)」とすれば、「ギブアップ」の発生に繋がらず、他の被験者もより短時間に処理できたと思われる。似たようなものに、「ファイル」を「文書読み込みと保存」に、「書式設定」または「スタイル」を「文書のスタイル」に、「補助登録」を「熟語登録など」に、「オプション」は「文字入力モード」のように、作業の内容を具体的に表すように表示すれば、より操作性が良くなると思われる。

またこれらの表示方法の改良と共に、仕事の分岐も的確に行い、仕事の流れに添って、体系的に作業項目を構築すれば、さらに操作性が良くなると思われる。

今回の実験結果から、ワープロの知識や操作性に熟練した者でも、新規のソフトを利用しようとするときは、ワープロ操作の初心の者と同じ苛立ちと、訓練時間を要することが分かった。これは、ある種のワープロの知識や操作性に熟練した者が、新規のソフトに比較して多少能力が落ちて、従来の慣れたソフトを引き続き使用することが、経験的に多いことをデータが裏付けている。

元来、ワープロを含めたパソコンのソフトは、マニュアルは読まなくても、ディスプレイの画面表示だけを見れば、一通りの操作ができるソフトが使い良い。マニュアルはそのソフトだけが持つ、独自の深遠な操作方法を利用するときのみ参照する程度が良い。

ソフトの作成に当たっては、マニュアルだけに頼らず、仕事の流れを示したデモ用プログラムまたはビデオテープを添付する方法も、一つの有効な方法であると思われるが、今回テーマとしたソフトの表示画面の点については、次のような配慮が有ると良いと思われる。

まず第1の案として、ヘルプキーか何かの特殊指定キーを押すと、ディスプレイに仕事の末端作業項目の総一覧の画面が現れるようにソフトを作成し、ユーザーの処理希望の作業項目を、その画面で直接選択可能とする方法である。この方法では、多くの作業項目から1つの項目を選択するので、常用するのは不便であると考えられる。それで、分岐された仕事の体系に従って、総メニュー画面からサブ画面および末端画面で、どの項目を選択すれば良いかという図式も同時に表示し、次回からの迅速な作業に備えて、ユーザーを教育する方法が考えられる。

またこれによく似た方法として、ディスプレイに表示されたメニュー画面またはサブ画面において、任意の作業項目にカーソルを合わせヘルプキーを押すことにより、その作業項目にぶら下がっている末端の作業項目をディスプレイに表示し、1枚の体系図として確認できるように設計する方法も考えられる。

今回の実験において、被験者たちがいわゆる「ギブアップ」の症状を呈した作業項目が、数項目見られたが、上記の方法によれば、このような困惑が無くなり、ワープロあるいはその他のソフトの技術習得を途中であきらめることは、非常に少なくなるだろうと思われる。

次に第2案として、画面に表示する作業項目のタイトルであるが、現在の3文字から8文字

位までの単語を倍位に長くして、タイトルの持つ仕事の内容を、ユーザーにより明確にはっきりと分らしめると良い。

この方法は、ソフトに含まれる仕事の内容が理解し難い初心者にとって、特に有効であると思われるが、熟練者にとっても、扱うソフトが初めての場合、画面表示されたタイトルがどんな作業を意味しているのか、一見して推測し難い場合に役に立つ。

今回の実験の結果、パソコンでソフトを開発する場合、以上の点に配慮してソフトを開発すれば、より操作性がよくなると思われる。

要 約

パソコンで走るソフトの一例としてワープロのソフトを取り上げ、ディスプレイに表示される画面を、どのように設計したら操作性が良いか、実験研究を行った。

初めてのワープロソフトに対面した場合、初心者のグループも、3級以上の検定試験を合格したグループにおいても、ワープロの主要な基礎作業項目を処理するための、所要時間に差はなかった。これは、ワープロの初心者も熟練者も、メニュー画面やサブ画面に表示される作業項目のタイトルから、作業内容を推測し難かったからと思われる。ここにおいて、熟練者の知識や技術は役に立っていない。コンピュータのソフトを設計する場合、ユーザーの類似ソフトに関する知識や習得技術を、より多く活かすことのできるように設計すべきである。それにはディスプレイ画面における作業内容の表示方法が、大きな役割を果たすことがわかった。これには、タイトルの文字数を増して作業内容をより明確にし、初心者にも意味を理解しやすいようにすることが必要である。また、操作中に処理手順がわからなくなったとき、特殊指定キーを入力することによって、解決手順をディスプレイ画面に表示して、いわゆる「ギブアップ」をしなくても良いようにシステムを設計することである。なお、マニュアルは読まなくても、一通りの基本的なことは、画面の表示を見るだけで操作できるように設計することも、扱いやすいソフトとしては大事なことである。

参 考 文 献

- 1) 松山正彦：デザイン学研究, **80**, 33-38, (1989)
- 2) 山本敏雄：標準化と品質管理, **43**, 2, 26-31, (1989)
- 3) 桑原清：PIXEL, **88**, 94-96, (1990)
- 4) 片山滋友他, 丹波次郎, 広瀬治男, 渡部叡, 電子情報通信学会技術報告, **89**, 353, 13-18, (1989)
- 5) 川端信賢：情報処理学会研究報告, **89**, 93, 1-8 (1989)
- 6) 白鳥嘉雄, 小橋史彦, 情報処理学会論文誌, **28**, 6, 658-667, (1987)
- 7) 佐藤武：画像電子学会誌, **17**, 6, 519-521, (1989)
- 8) 酒井信弘, 明田れい三, 串阪徹, 前川亮二, 松浦幸雄：Natl Tech Rep, **35**, 1, 58-66, (1989)
- 9) 安田洋：事務と経営, **41**, 517, 26-27, (1989)
- 10) 松本孝司：事務と経営, **41**, 517, 24-25, (1989)
- 11) 浜田博, 松村三雄, 大黒和夫：東芝レビュー, **43**, 4, 361-364, (1988)
- 12) 高雄信一：Comput Rep, **29**, 14, 50-51, (1989)
- 13) 福田保之：電子技術, **32**, 8, 49-54, (1990)
- 14) 正木康夫, 中島美也子, 才所敏明, 長谷部浩一, 武田公人：情報処理学会全国大会講演論文集, **37**, 2, 980-981, (1988)
- 15) Santhanam R, Wiedenbeck S, Proc ASIS Annu Meet, **25**, 107-110, (1988)

- 16) 中沢晃：長野県情報技術試験場研究報告, **5**, 90-92 (1989)
- 17) 河田勉：電子通信学会技術研究報告, **86**, 143, 1-6, (1986)
- 18) Koch H : Feinwerktech Messtech : **94**, 3, 143-145, (1986)
- 19) 高嶋孝明：情報処理学会全国大会講演論文集, **32**, 3, 1817-1808, (1986)