資料

マニュアルにおける操作説明の最適設計**

比留間 太 白* 海 保 博 之*

OPTIMAL DESIGN FOR A PRESENTATION OF ACTION-SEQUENCES IN A USER'S MANUAL

Futoshi HIRUMA AND Hiroyuki KAIHO

The purpose of this study was to examine what kind of design was optimal for the presentation of action-sequences in a user's manual of word-processor software. Nine types of designs were constructed, manipulating the presence or absence of a lead, an example, results of the operations and pictures of the screen. The position of the pictures was also a variable. Thirty novice-users and twenty-three technical-writers evaluated each type of design using the semantic differential (SD) method and paired-comparisons. Results were as follows: (a) The most optimal design contained a lead, an example, results of the operations and pictures of the screen; (b) The presentation of results of the operations showed the most important for the optimization; (c) A few discrepancies between the evaluation of novice-users and that of technical-writers were noticed.

Key words: user's manual, action-sequences.

問題の所在

マニュアルが普通の説明文と異なる最も大きな点は、ユーザに操作を指示するところにある。したがって、マニュアルのこの部分をいかに設計するかは、マニュアルの使い勝手やわかりやすさを高めることに貢献することになる。

最近の電子機器の多くのマニュアルで採用されているのが、操作の機能単位ごとに説明をモジュール化する(一定の形式で統一する)方式である。本研究では、こうした操作の説明モジュールをいかに設計すれば、「最適な」ものになるかを検討する。具体的な検討課題は次の4点である。

(1)説明モジュールの冒頭にリード(概略説明)を置く

* 筑波大学 (Institute of Psychology, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305)

** 本研究は日本電信電話株式会社から国際科学振興財団への依託研究の一部として行われたものである。資料の収集・分析にあたっては、一部、島田伸子氏にお世話になった。

ことの効果。Dixon (1982) は、描画手順の意味(何を描くかということ)を先に伝えることが、その後により正確な描画を作成させることを確認している。操作モジュールの設計においても、同じような効果を期待できるかどうかを検討する。

(2)具体例によって機能を説明することの効果。「この機能は、こういうことをする」ということを、まず、具体例によって説明することによって、その機能の意味をわからせる趣向である。人は具体的な場面や例から、そこに表示されている以上のことを学ぶ。その効果が果たしてどの程度あるのかを検討する。

(3)操作の結果を見せることの効果。操作は環境への働きかけである。働きかけたら、その効果を確認したいと思うのは自然である。さらに、働きかけた環境からのフィードバックは、操作の正誤を確認するためにも必須である。これは、「結果について知識(KR)」の効果をマニュアルで吟味することになる。

(4)操作とその結果画面の位置(レイアウト)の効果。操作とその結果画面の位置には、上下、左右が考えられ

るが、そのいずれが最適な配置かを検討する。

本研究においても1つ問題になることは、「最適な」表現であることをどのようにして確認するかである。これには今のところ決め手はない。1つ1つデータを積み上げながら、標準的な評価方式を決めていくしかない。本研究では次のような2つの工夫をした。

1つは、被験者(評価者)に、初心者ユーザ群、マニュアルのライター群の2群を用意したことである。ライターは良しとした表現の趣向がユーザ層からはあまり評価されない、あるいはその逆といったことが、どんなところで発生するかを明らかにすることは、ライターの思い込みを正すのに有効であろう。

もう1つは、評価として、評定法に頼ったことである。マニュアルの最適表現は多面的にとらえる必要があることは言うまでもない。評定法の他に、実際の機器操作を通した評価も重要である。しかし、本研究では、実施の簡便さと、したがって多彩かつ豊富なデータが短期間に得られる利点とから、評定法による評価を採用した。

方 法

ワープロの文字移動の操作についての説明モジュールを9種類作成し、前述の2群の評定者が、各モジュールについてのSD尺度による評価と、17対の説明モジュール対間の優劣比較を行った。

説明モジュール

FIG. 1に、本実験で作成した説明モジュールの構成要素の基本形を示した。この基本形(モジュールA)から、リードの有無、具体例の有無、操作結果の表示の有無と方法(文による記述、画面による表示)、結果の画面表示の位置(文の下、左、右)の5つに関して変形した説明モジュール9種類(Aも含めて)を作成した。TABLE 1に、各モジュールの構成の一覧を示した***。

評定者

初心者ユーザ群はワープロやパソコンの使用経験が

*** モジュールAからFまではA3「横」用紙を2段組にして使用し、また、GからIまではA3「縦」用紙を1段組にして使用した。被験者には、情報の空間的な配列による効果は無視するように指示したが、A-F対G-Iの比較の際には、若干の影響はあったようである。なお、FIG. 2に示したSD法の結果において、初心者群は、内容はまったく同じAとGとをほとんど同じところに位置づけているのに対して、ライター群では、aとgとをかなり違ったものとして捉えていることがわかる。ライター群はレイアウトに対して感受性の高いところをうかがわせる結果であり興味深い。今回は、この点はアーチファクトとして処理された。

FIG. 1 説明モジュールの基本形(モジュールA)

TABLE 1 各モジュールの構成方法の一覧

モジュール	A	B	C	D	E	F	G	H	I
リード	○	×	○	×	○	○	○	○	○
具体例	○	○	×	×	○	○	○	○	○
結果(文)	○	○	○	○	×	○	○	○	○
結果(画面)	○	○	○	○	×	×	○	○	○
画面の位置	下	下	下	下	—	—	下	左	右

○は対応する構成要素が含まれていることを示す。

×は対応する構成要素が含まれていないことを示す。

ない大学生30名、ライター群は企業においてマニュアル制作に携わっている者23名である。

評価方法

SD尺度による評価 海保ら(1986)においてマニュアルの評価に用いられた16のSD形容詞対(良い—悪い、親切な—不親切、きたない—きれい、やさしい—難しい、不便な—便利、面白い—つまらない、柔らかい—硬い、重い—軽い、暖かい—冷たい、具体的—抽象的、活動的—静かな、単純—複雑な、速い—遅い、正確—不正確、大切—大切でない、身近—馴染みのない)を用いて、9種類の説明モジュールそれぞれを5段階で評定させた。

説明モジュール対の比較評価 9種類のモジュールから実験目的にかなう比較17対(比較したモジュールはTABLE 3の比較モジュール対の項を参照)について、次のような評価を行わせた。まず、2つの説明モジュールを比較して「全体として」より好ましい表現のほうを選択させて、さらに、好ましい表現と判断された方が他方と比較してどの程度よいかを4段階で判断させた。ついで、「わかりやすさ」、「操作のしやすさ」、「安心できる程度」、「覚えやすさ」という4つの観点について、「変わらない」を中心として、「非常に良い」から「非常に悪い」まで7段階で評定させた。

手 続

判断上の注意事項（「判断は直観的に」、「SD尺度をしてから比較判断をする」、「それぞれはできるだけ一度にするように」、「印刷上の体裁は無視」など）、評価用紙、9種類の説明モジュールをセットにしたものを、評価者に持ち帰らせ、1週間後くらいに返却させた。比較判断については、「実際にワープロを操作すると仮定して」判断するよう指示した。この時、評価対象となるモジュールを記号で指定して、順序効果を被験者間で相殺させるように配慮した。

結果と考察

まず、2つの評価結果を全体的に吟味した上で、9種類の説明モジュール設計の際に考慮した4つの点について検討し、操作の説明モジュールの最適表現を探る。

評価の全般的な傾向

SD尺度による評価 本調査で用いた16個のSD尺度については、海保ら(1986)によって、「機能性」と「親密性」という2つの主成分が見いだされている。その結果を参考に各主成分を代表する形容詞を6つずつ選択し（図中に示したもの）、評定者群別に9種類の説明モジュールについて各主成分に対応する評定平均値を求めた（FIG. 2）。

親密性と機能性に関してほぼ均等なちらばりが見られる。マニュアルの印象評価の構造が、この2つの軸

FIG. 2 機能性、親密性の軸から構成される空間への説明モジュールの位置づけ
（各軸にある形容詞は計算に使用したもの。大文字は初心者群、小文字はライター群。）

を中心に構成されていることがうかがえる。

また、全般的には、初心者群とライター群の評価構造は類似しており、とりわけ、第1象限の積極的評価はほとんど変わらない。

親密性と機能性の両方に関して、評定の高低を分けるのが、操作結果の有無（結果記述なしE）と、操作結果の画面の有無（画面なし文章のみF）であることは歴然としている。操作結果の表示が、マニュアルでは、いかに重要な要素となっているかが、ここに示されている。微妙なのはリードも具体例もないDである。ライター群の評価はかなり厳しいが、初心者群では、わずかではあるが、機能性の高いほうに評価している。

親密性を規定している第2の要素は、初心者群では（I, H）→A→G→B→C→Dの順、ライター群では（a, h）→i→（g, c）→b→dの順に親密性が低下していることから、リード、具体例の有無、そして、画面の位置であることがわかる。同じく、機能性を規定している第2の要素が何かを探ってみると、初心者群では、（H, I）→（A, G, B）→（C, D）、ライター群では、a→（i, h）→b→g→c→dとなり、リード、具体例の有無に加えて、ここでも、画面の位置もかかわっていることがわかる。ただし、親密性、機能性における、画面の位置に関する評価は、ライター群と初心者群とでは、ライター群は画面が下にあるAを高く評価し、初心者群では、画面が右または左にあるI, Hを高く評価しており、その順列に違いがみられた。

比較評価 2つの説明モジュールの全体的な良し悪しの程度を判断して、さらに4つの観点別に両者の良い悪いの程度を判断させた。この評価について、ここでは2つの点を検討する。

1つは、マニュアル評価の4つの観点についてである。マニュアルには5つの機能がある。機械・システムを理解させる機能、操作を導く機能、マニュアルを読んでみたいと思わせる機能、操作を覚えてもらう機能、必要な情報を採らせる機能である。最後の参照機能については、本調査のような単独の説明モジュールでは、かなり限定された吟味しかできないので、今回は、評価の観点からはずして、残りの4つの役割を評価の観点として設定した。

もう1つは、判断の妥当性と判断構造の吟味である。これについては、評定者群別に、すべての比較対データをこみにして、「全体の良し悪し」の評定値を独立変数にして、「わかりやすさ」、「操作のしやすさ」、「安心できる程度」、「覚えやすさ」の評定値を従属変数とし

て、重回帰分析を行うことにより検討した****。延べサンプル数は、各評定値に欠損があった場合を除いたため、初心者群426個、ライター群368個となった。結果はTABLE 2 に示す通りである。

重相関係数はいずれの群でも、極めて高い値を示しており、本調査での直観的な比較判断の全般的な妥当性が確認できた。マニュアルの全体的な良し悪しの判断を規定しているものは何かを、標準回帰係数から検討してみると、いずれの群においても、「わかりやすさ」

が圧倒的である。それ以外については、わずかではあるが群間に差が見られる。つまり、初心者群では、「操作のしやすさ」と「安心できる程度」が「覚えやすさ」よりも、判断において重視しているのに対して、ライター群では、「安心できる程度」には、あまり重きを置いていない。ここに、ライター群と初心者群との評価のギャップをみることができる。

説明モジュールの構成要素別吟味

説明モジュール対の比較評価に関するデータはTABLE 3 にまとめて示した。この表には、比較対の一方を（たとえば、A>Bとある場合はAについて）全体として好ましいと判断した人数の割合（選好率）と、「全体の良し悪し」の評定値の独立変数にして、「わかりやすさ」、「操作のしやすさ」、「安心できる程度」、「覚えやすさ」の評価値を従属変数とした、重回帰分析の結果が示されている****。

TABLE 2 評定者群別の全体的良しの判断の規定因（重回帰分析）

評定者	重相関係数	標準回帰係数			
		わかりやすさ	操作のしやすさ	安心できる程度	覚えやすさ
初心者	0.850*	0.456*	0.196*	0.200*	0.096**
ライター	0.877*	0.566*	0.181*	0.091**	0.112**

** p<.01 * p<.05

TABLE 3 比較評価における選好率と重回帰分析の結果

比較の観点	比較モジュール対	評定者	選好率(%)	重相関係数	標準回帰係数			
					わかりやすさ	操作のしやすさ	安心できる程度	覚えやすさ
リード	A>B	初心者	96.2	0.687*	0.507**	-0.235 _a	0.295	0.182
		ライター	100	0.436	0.038	0.447	-0.329	-0.020 _a
	C>D	初心者	95.8	0.380	0.372	-0.058	-0.082	0.030
		ライター	100	0.858*	0.558*	-0.359 _a	-0.427 _a	0.996*
具体例	A>C	初心者	100	0.580	0.447	-0.030 _a	0.182	-0.168
		ライター	95.0	0.921*	0.729*	0.169	0.144	-0.103 _a
	B>D	初心者	92.3	0.734*	0.353	-0.058 _a	0.489**	0.098
		ライター	100	0.783*	0.858*	-0.158 _a	0.037	-0.106 _a
リード + 具体例	A>D	初心者	95.8	0.725*	0.384	0.065	0.400	0.012
		ライター	100	0.864*	0.987*	0.347	-0.405 _a	-0.071 _a
結果（文）	F>E	初心者	100	0.809*	0.484**	0.095	0.137	0.289
		ライター	90.9	0.929*	0.844*	0.114	0.244**	-0.203 _a
結果（画面）	A>F	初心者	84.6	0.895*	0.519**	0.352	0.073	-0.008 _a
		ライター	100	0.901*	0.668*	0.298	-0.091 _a	0.113
結果（文+画面）	A>E	初心者	95.8	0.966*	0.584*	0.339*	0.301*	-0.229 _a
		ライター	100	0.903*	0.293**	0.004	0.511*	0.253
画面の位置	左>下	初心者	54.2	0.888*	0.712*	0.281	-0.273 _a	0.216
		ライター	50.0	0.916*	0.794**	0.093	-0.029 _a	0.069
	右>下	初心者	65.4	0.915*	0.551*	0.304**	0.037	0.137
		ライター	54.5	0.918*	0.478**	0.045	0.017	0.478*
	右>左	初心者	60.0	0.887*	0.760*	0.048	0.023	0.118
		ライター	72.7	0.867*	0.268	0.571*	0.019	0.081
リード + 画面の位置	H>B	初心者	68.0	0.846*	0.317	0.377	0.394**	-0.153 _a
		ライター	68.2	0.899*	0.298	0.644*	-0.122 _a	0.114
	I>B	初心者	72.0	0.900*	0.492**	0.112	0.219	0.151
		ライター	77.3	0.859*	0.473	0.110	-0.023 _a	0.362
具体例 + 画面の位置	H>C	初心者	64.0	0.380	0.372	-0.058 _a	-0.821 _a	0.030
		ライター	68.2	0.858*	0.558*	-0.359 _a	-0.427 _a	0.996*
	I>C	初心者	76.0	0.774*	0.175	0.330	0.328	0.111
		ライター	81.0	0.925*	0.625**	0.080	0.168	0.102
結果（画面） + 画面の位置	H>F	初心者	96.2	0.734*	0.204	0.153	0.297	0.225
		ライター	90.9	0.906*	0.668*	-0.285 _a	0.244	0.422
	I>F	初心者	88.5	0.933*	0.524**	-0.086 _a	0.372**	0.194
		ライター	100	0.846*	0.591**	-0.145 _a	0.051	0.398

** p<.01 * p<.05 a は抑制変数

「A>B」はモジュールAとBとを比較し、AをBよりも良いと評価したことを示す。

選好率は、A>Bと評価した割合。

この表と、16個のSD尺度について、比較した2つのモジュール対間の評定値の差の検定(対応あるt-検定)を行ったものに基づいて、説明モジュールの構成要素の効果を検討する。

(1)リードの効果 リードの効果は極めて明瞭に出ている。初心者群はリードによって「わかりやすく」なっているとしているのに対して、ライター群はそれに加えて「覚えやすさ」もあげている。なお、ライター群で、「安心できる程度」の標準回帰係数がマイナスになっているのは、この観点と「覚えやすさ」との内部相関が高いために発生した抑制効果であるので、「安心できる程度」も、ライター群では、大事な判断の観点と考えることができる。

SD尺度での有意な差の見られたものを拾ってみると、2対の比較で、初心者群では3個しかないのに、ライター群では17個となっており、ここでも、リードの効果についてのライター群の積極的な評価が目立つ。

リードの効果については、古くは、Ausubel (1968)の説明における先行オーガナイザの概念、さらには、前出のDixon (1982)の報告によって知られている通りである。リードはその後に続く表示情報の制約条件(予測範囲)を与える。これは、読み手からすると、あらかじめ関連知識を活性化状態にしておくことになり、「わかりやすい」という印象を与えることにつながっているものと考えられる。

(2)具体例の効果 具体例の効果も、その全体的な優劣比較も、また、その良さの程度判断の構造も、ほぼリードの場合と似ている。実験に使用した具体例はリードの直後におかれ、しかも、リードで概略的に述べたことを、実際の文章を使って再度説明する形になっているので、この結果は当然と言える。ただし、SD尺度に見られる有意差は、リードの場合と異なり、比較対間、群間で似た傾向を見せており、具体例のあるほうが、より「良い」「親切的」「身近」「暖かい」「具体的」とされていた。

具体例は本実験のようにリードの補完的な機能を果たす他にも、説明の随所で用いることによって、説明の理解を高め、かつ、親しみを与えることができることが期待される。

(3)結果を示す効果(文章、画面) マニュアルでは、操作を説明することに加えて、その結果がどうなるかも

示すことによって、操作の妥当性を自ら確認させることが大切であると言われている(海保・加藤・堀・原田、1987)。本実験では、このことを確認するために、3対の比較を用意した。

どの比較対でも、それが文章であるか画面であるかに関係なく、結果を示すことの効果は歴然としていた。判断構造から見ると、「わかりやすさ」はもとより、「安心できる程度」も高くなり、かつ、初心者では結果を文章と画面とで見せると、有意に「操作しやすい」と判断している。次の画面位置のところでも、「操作のしやすさ」の偏回帰係数の1つが有意となっており、初心者でもマニュアルの良し悪しについて、かなりの確に判断を行っていることがうかがえる。

SD尺度では、結果を文章で表示すると、初心者で7個、ライター群で3個が有意であったが、画面表示、あるいは画面表示と文章表示では、どの比較でも、10個以上が有意であった。結果の画面表示の効果が大きいことを示唆している。

(4)操作とその画面位置の効果 操作の結果を表示することの効果は明確に確認できたが、それを1ページ内のどこに表示するのが最適かについては、また、別の問題として検討する必要がある。本実験では、結果の画面を、文章による操作説明の下(G)、左(H)、右(I)に位置させたときの効果を吟味した。

選好率をみると、いずれの群でも画面位置が右→左→下の順であった。ただし、左と下の比較については、いずれの群でも判断が分かれており、また、ライター群では、さらに、右と下についても、判断が分かれていた。

操作とその結果の時間的な前後関係と、マニュアル(横書き)を読むときの左から右、上から下への眼球運動の流れからすれば、操作が左か上で、その結果は右か下にあるのが自然である。結果の画面を右に位置させることの効果はほぼ確認できたが、操作と結果を上下に位置させることについては判然としない。上下の位置は操作と結果の視覚的な区別が不明瞭になる。この点への配慮が優先した判断である可能性も考えられる。

画面位置の良さの程度についての判断構造は、結果を画面表示することの効果についての判断構造とほぼ同じ傾向を示している。

SD尺度に関しては、有意になったものは最大で3個と極めて少なく、かつ一貫したものがない。ここでも、画面位置の効果についての決め手になるものが得られなかった。

**** 重回帰分析をするにあたって、例えば、AよりBが好ましいと判断されたケースと逆のケースをこみにして分析した。その際、一方のケースの評定値には、すべて「-1」をかけて評定値を反転操作を行ってから分析を行った。

(5)複数の観点を組み込んだ説明モジュール間の比較
当然のことながら、単独で効果のあったものを組み合わせれば、その効果は重畳したものになる。これは、リードと具体例を含んだモジュールにおいて見出された。また、単独効果が判然としなかった要素をセットにすれば、その効果はあいまいなものになる。画面位置を操作したモジュールの結果がその典型であった。もっともこの場合でも、画面の有無と画面位置がセットにされたモジュールにおいてみられたように、それを補ってあまりある要素とセットにされれば、見かけ上は顕著な効果として現れることが示された。

ま と め

マニュアルにおける操作説明のモジュール構成は、どのようなものが最適かについて検討した。リード、具体例、操作結果の有無とその表示方法を統制した9種類のモジュールを作成して、2つの尺度を用意して、初心者とライターに直感的に判断させた。主な結果は次の通りである。

(a)SD尺度による判断では、親密性と機能性の2つの判断構造について、結果を表示することの有無が大きく関係していることがわかった。つづいて、リード、具体例を入れること、画面の位置が関係していた。また、ライター群と初心者群とは判断構造に差異が見られた。

(b)比較評価において、良さの程度を規定する要因は、圧倒的に「わかりやすさ」であった。その他に、初心者では判断に際して、「操作のしやすさ」「安心のしやすさ」を、また、ライターでは、「操作のしやすさ」と「覚えやすさ」を重視していた。

(c)比較評価において、リードと具体例を冒頭に配置すること、操作結果を記述することとそれを画面で示すことの効果は歴然としていた。

(d)比較評価において、操作の結果画面をどのように配置するかについては、操作の記述箇所の右に配置することのほうがより良いとする傾向がみられたが、ライター群と初心者ではその選好率に差がみられた。

なお、本研究では、初心者に「ワープロを操作すると仮定して」評定させた点に問題が残される。実際に操作させた後での評価結果との照合が今後の1つの課題である。

引用文献

- Ausubel, D.P. 1968 *Educational Psychology, A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
Dixon, P. 1982 Plans and written directions for complex tasks. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 70—84.
海保博之ら 1986 ワープロ・マニュアルの使われ方とわかりやすさについての調査報告書 IBM SUR Project 報告書
海保博之・加藤隆・堀啓造・原田悦子 1987 ユーザ・読み手の心をつかむマニュアルの書き方 共立出版

付 記

比留間太白の現所属は上越教育大学学校教育学部である。

(1991年6月10日受稿)