

ユーザインタフェースの評価尺度の検討

坂本忠明 今宮淳美

山梨大学 電子情報工学科

ユーザがコンピュータを使う場合に、コンピュータに援助を期待するのだとの疑似対人行動の見地から、本論文では、ユーザインタフェースを評価するための尺度について、援助性からの分析および検討を述べる。すなわち、基礎となる援助性をユーザインタフェース評価用に変更し、その変更の妥当性の検討を通して実際の UIMS を評価した。その結果、16項目の有効な評価尺度を作った。

A consideration of evaluation metrics of User Interface

Tadaaki SAKAMOTO & Atsumi IMAMIYA

Department of Electrical Engineering and Computer Science, Yamanashi University

Takeda, 4-3-11, Koufu, Yamanashi 400, Japan

From the point of view that a user would expect the support computer this article applied the social support technique to the evaluation of User Interface based on questionnaires. That is, the supports in personal relations were changed for User Interface field, and the modified validity was examined. Furthermore running UIMSs were evaluated in the metric. As a result we got the effective validation metrics of 16-items.

1. はじめに

使いやすいコンピュータ環境を提供するためのユーザインタフェースの研究は、システムの設計と開発の様々な側面のなかで残された最も重要な分野である^{1)~3)}。ユーザインタフェースの目的は、ユーザとコンピュータの間に発生する複雑な関係を解明し、ユーザの生産性や心理的満足度を最大化することにある^{2)~4)}。一般に、目的が達成されたかどうかの評価に関する研究の中に、疑似対人行動での誘発分析がある。ここでは、共感性の諸条件を検討しているが、疑似対人行動での主要因の1つである援助性には触れていない^{4)~7)}。

私たちは、ユーザがコンピュータを使うにはコンピュータに援助を期待するのだとの見解から、援助性について社会心理学からの検討を試みた。

本論文では、ユーザインタフェースの評価について、援助性に注目した評価尺度の一連の分析結果を述べる。

2. 評価尺度の検討

一般に、援助性は対象者を取りまく重要な他者からの援助(対人行動)と考えられている⁸⁾。私たちは、これをコンピュータでのユーザインタフェース評価(疑似対人行動)に知覚的アプローチを使って検討した。知覚的アプローチは、援助を受けている、または受けていないとの対象者の主観的感覚の測定で援助レベルを査定する。そのアプローチでの先行研究では、容易性と限定性を測定の必要条件としている^{8)~13)}。容易性は、測定項目の表現がわかりやすさ、限定性は援助源を、例えば母親や父親などと特定することを示している。わかりやすさの表現で、しかも誰に対して応えるべきかがわかれば、被験者は測定項目にすぐに反応することができる。いわば反応のしやすさに関係する^{8)~14)}。

2-1. 課題

疑似対人行動での援助性を抽出するには、対人行動での対人間に関わる測定項目(評価尺度)を機械(コンピュータ)のようなモノにも対応するかたちに変えなければならない。その変更

が現在までに求められている尺度と一致しているかを保障する必要がある(課題1: 妥当な変更か)。また、このとき、評価尺度の容易性を保障し(課題2: 反応のしやすさ)、その上で測りたい対象を測っているかの妥当性を導く必要がある(課題3: 評価尺度は妥当か)。これらの検討後、実在するユーザインタフェースシステムを評価し、尺度適用に関する検討を試みる(課題4: 実際の適用性の検討)。このような一連の課題および解決によって、一般的に利用できるユーザインタフェース評価尺度が求められると考える。

2-2. 課題解決策

(1) 課題1: 妥当な変更か

援助源によって援助性の測定値は異なる^{8)~14)}。また、援助源をどう捉えるか、例えば実在する援助源と、こうあって欲しいとする期待での援助源を測定すれば、異なる測定値が得られる。

そこで、現在までに求められている評価尺度^{8)~13)}(変更前)を使って測定した値と、変更後の評価尺度での測定値を比較する。その場合、実在と期待を分けた異なる援助源で、変更前と変更後が一致するかを検討する。

(2) 課題2: 反応のしやすさ

反応に関わる時間が短いほど反応しやすくと考える。

そこで、測定項目を読む時間(解読時間)とそれに応える時間(応答時間)を変更前と変更後で比較する。

(3) 課題3: 評価尺度は妥当か

課題1は測定値の合計を検討する。いわば巨視的な検討である。この場合、必要外の測定項目、例えば援助性に関係しない中立要素が含まれていても、それを除去できない。そこで、微視的立場で検討するのが当課題である。したがって、測定項目ごとに変更前と変更後の測定値を比較すれば良い。しかし、変更により、被験者に与えるイメージが異なることから、測定項目ごとに変更前と変更後で一致しにくいと考える。そこで、援助性の要素について検討する。

一般に、援助性は、“愛”、“ケア”、“尊重”、“信頼”の4要素が含まれている^{8)~14)}。

その4要素について、測定項目ごとに含まれる度合いを変更前と変更後の測定項目各々について測定し、その測定値の一致性を検討する。

(4) 課題4：実際の適用での検討

ユーザインタフェースは、コンピュータの使いやすさを援助する。それを支援するのが UIMS である。UIMS には、その支援方法でいくつかのタイプに分けられている。たとえば、状態の移り変わりを支援する“状態遷移マシン UIMS”、文法での記述を支援する“文法による UIMS”、ユーザやコンピュータが必要とする要求をイベントで対応・対処する“イベントに基づく UIMS”などである¹⁵⁾。

ここでは、UIMS のユーザについて、UIMS 自体の測定と、UIMS で作り上げた製品（ユーザインタフェースを組み込んだアプリケーション）を測定する。製品での測定には、製品が稼働するのに必要なバックグラウンドで動作する UIMS の影響を見ることにその測定目的がある。

2-3. 結果と考察

以上までの課題および課題解決策を下に各種の測定結果から以下を得た。

(1) 課題1：妥当な変更か

対人行動に注目し、変更前と変更後の評価尺度の各々を測定した。その場合、援助源を8種類とし、その中で2種類の実在と期待を測定した。さらに、男女別に求めた。したがって、異なる測定は40種類となる。この各測定には13名ずつを割り振り、合計520名の大学生の被験者で測定した。

援助源および実在と期待ごとの収束性の検討には、Crombach の α 係数を利用し、その比較から、変更前および変更後の何れの援助源でも高度に高い収束性が得られた (α 係数：0.70~0.89)。また、測定値においても一致性が高いことがわかった (表1)。

以上のことから、変更した内容にばらつきの少ないことと、しかも変更前と同じ内容としての援助性を測定していることになる。

(2) 課題2：回答のしやすさ

変更前および変更後の評価尺度の測定実験を、各々10名づつの大学生被験者で実施した。

表1. 評価尺度の変更前後の測定結果

援助源	男子学生の回答						女子学生の回答					
	α 係数		mean		STD		α 係数		mean		STD	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
実在母親	0.85	0.87	44.00	41.00	9.56	7.80	0.87	0.87	47.47	43.57	6.02	10.51
実在父親	0.85	0.88	35.33	43.06	8.21	7.34	0.88	0.89	41.58	43.50	6.56	7.81
実在姉妹	0.70	0.85	37.50	30.45	3.84	7.86	0.87	0.85	47.11	45.69	8.38	9.12
期待姉妹	0.80	0.75	37.71	39.00	4.37	4.52	0.80	0.83	40.43	40.00	3.77	5.03
実在兄弟	0.83	0.86	39.67	35.58	8.65	7.58	0.83	0.86	36.76	39.54	10.36	8.79
期待兄弟	0.78	0.75	43.11	42.00	5.43	4.60	0.83	0.78	41.89	44.17	4.85	5.52
実在友達	0.86	0.88	37.00	40.56	9.73	6.95	0.86	0.88	45.92	43.86	5.51	8.94
実在女友達	0.83	0.86	42.61	44.77	8.68	9.05	0.89	0.88	49.47	47.22	6.65	7.89
実在女の先生	0.87	0.86	34.21	34.83	6.93	8.42	0.89	0.89	40.42	38.71	7.13	7.95
実在男の先生	0.87	0.88	34.33	30.56	5.61	8.06	0.88	0.88	33.25	30.42	6.16	8.06

被験者には、できるだけはやく回答するように教示する。そして、測定項目ごとに、スクリーン上に投影してから回答終了までの時間をストップウォッチで測った。

測定結果を図1に示す。これより、測定項目に対する表現のわかりやすさが、変更前と変更後で変わらないことになる。また、限定性においては、表1に示すとおり、援助源で一致傾向にある。以上より、反応のしやすさは、変更前と同じと考える。

(3) 課題3：評価尺度は妥当か

10人の大学生被験者（男子学生）を使って、各評価尺度に含まれる援助性の4要素を測定した (付録3)。

測定値の合計を図2に示す。援助性に含まれる4要素のうち、変更前と変更後で“ケア”と“尊重”および“信頼”が一致している。これは、変更前の測定項目に含まれている“愛”の要素が、変更によって薄められ、“ケア”と“尊重”および“信頼”はそれほど影響を受けなかったことを示す。コンピュータ上のソフトウェアであるユーザインタフェースの評価尺度において、“愛”は異質と考えられるので、よ

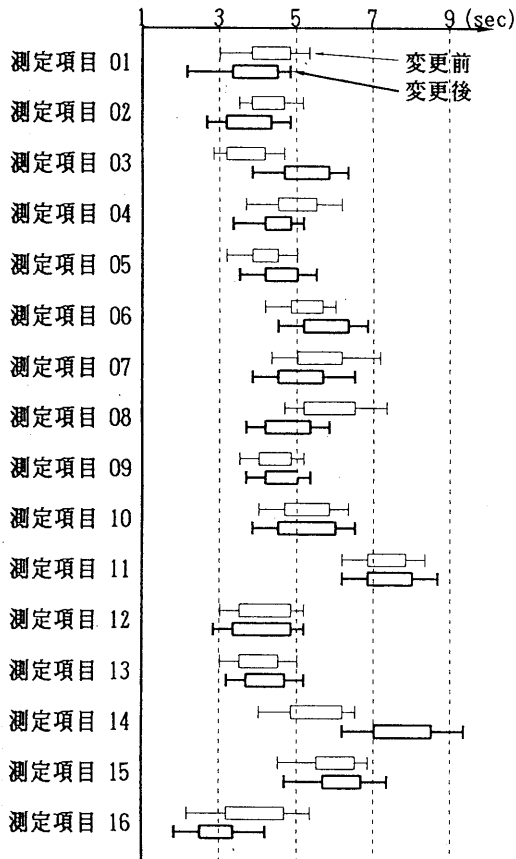


図1. 解説時間と応答時間の合計

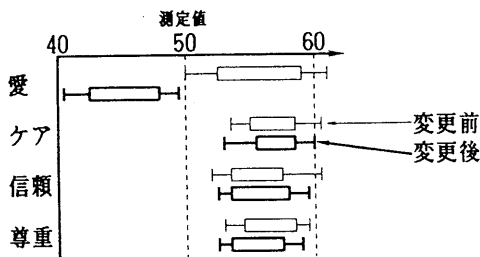


図2. 援助性の4要素の測定の合計

り高い妥当性が得られたと考えられる。

3. 評価尺度の適用

ユーザインタフェースを作るシステムとして知られている HyperCard (イベントに基づく UI

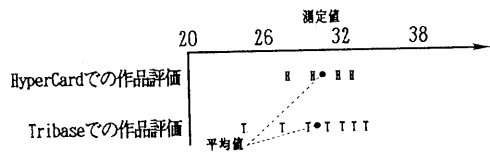


図3. 評価尺度を使った製品の測定結果

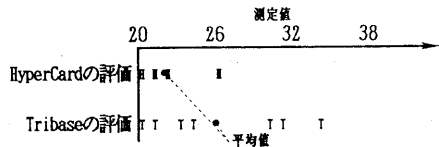


図4. 評価尺度を使った UIMS の測定結果 (MS) と Tribase¹⁶⁾ (状態マシン UIMS および文法による UIMS の両方の機能を持つ) で検討する。

3-1. 実験

付録 4 に示す簡単なアプリケーションと、それをサポートするユーザインタフェースを作る (製品) 課題を UIMS を使っている 11 名の被験者に与えた (HyperCard: 4 名、Tribase: 7 名)。製品の出来上がりに合わせて、私たちが検討してきたユーザインタフェースの評価尺度を使って、製品と使っている UIMS を測定した。

3-2. 製品での測定結果と考察

製品の測定結果を図 3 に示す。

サンプル数が少ない関係からそれほど強くはいえないが、ばらつき (ゆれ) は大きくない。このことから、平均を使うことができ、この製品のユーザインタフェースの援助性は 30 程度となる。

また、Tribase での製品の分散幅が広いことから、他からの影響が作用していると考えられる。コンピュータ上での製品であるため、バックグラウンドで走っているソフトウェアの影響と考えることができる。そのソフトウェアは Tribase であるため、Tribase の使用環境が測定値に入り込んだと考えるのが妥当であろう。

3-3. UIMS の測定での結果と考察

測定結果を図 4 に示す。

結果は Tribase において、2 つの層がある。各層とも収束性が高いと考えられる。被験者インタビューを通して検討すると、高い方の層は T

ribaseを開発した側の被験者であり、期待の要素が測定値に入り込んだものと考えられる。一方、低い方の層は、Tribaseの保守およびバグフィックスを担当している側の被験者であることから、日頃の不満が測定値に入り込み、測定値ゆがめたものだと考えられる。

HyperCardにおいては、1人の特異点以外において収束性は極めて高いと考えられる。ゆれはほとんどない。被験者インタビューから利用状況を調べたところ、ここ1週間で20時間であった。このことから、期待としての要素が希薄となり、実際の側面が測定できたからだと考えられる。

また、特異点の被験者は、使用し始めて2週間であり、機能や使い方に日々発見を繰り返していることから、期待の要素が測定値に入り込んだと考えられる。

以上のことから、私たちが検討してきたユーザインタフェースの評価尺度で実際に測定する場合、開発者は高い期待を、また開発した製品を維持、発展させていく者は、不満の蓄積から低い測定結果を誘導してしまうおそれがある。いわば教育心理学でのマリオネット効果である。このようなUIMSに関する当事者の測定値は歪められるが、十分にされた被験者においては、現状を良く知っている関係から、測定値をゆがませる要素が希薄になると考えられる。

4. おわりに

似た機能を持つコンピュータソフトウェアは非常に多くあるが、たくさん売れるものと、売れないものがある。それはマーケティング戦略に差があるとの見解も1つの要因である。しかし、私たちはユーザインタフェースに主要因があると考えている。それは、便利な機能も使い勝手が悪ければ使いたくないし、またかえって混乱を起こす原因ともなる。

ユーザインタフェースの評価に関する研究は、極めて重要であるにもかかわらず、この分野の研究はそれほど多くない。

本研究において、社会心理学での立場からユーザインタフェースの評価尺度を検討した。そ

の結果、信頼性が高い測定項目が抽出できた。しかも、16項目で構成されたアンケートであり、簡単に利用できる利点をもっている。

今後、さらに多くの測定および分析を通して、安定化した評価尺度に導く必要がある。

謝辞

本研究において、社会心理学での検討をご指示下さった筑波大学大学院堀洋道教授に感謝します。また、UIMSに関する資源の提供や被験者としての精工電子工業株式会社システム開発部に感謝します。さらに、被験者として協力して下さった武蔵野美術大学、多摩美術大学、山梨大学、筑波大学大学院の学生諸氏に感謝します。

参考文献

- 1) Vera A. & Simon H. A. : A Symbolic Interpretation, *Cognitive Science*, Vol. 17, No. 1, pp. 7-48, 1994.
- 2) Jakob N. : Usability Engineering, Academic Press, 1993.
- 3) 坂本忠明, 今宮淳美 : 三次元図形同異判定過程への描画法の影響, 情報処理学会論文誌, 情報処理学会, Vol. 35, No. 9, pp. 1768-1778, 1994.
- 4) Shneiderman B. 著, 東基衛, 井関治監訳 : ユーザインタフェースの設計 (第2版), 日経マグロウヒル, 1992.
- 5) Ness C., Steuer J., Henriksen L. & Dryer D. C. : Machines, social attributions, and ethopoeia: performance assessments of computers subsequent to "self-" or "other-" evaluations, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 40, pp. 543-559, 1994.
- 6) Brennan S. E. & Ohaeri J. O. : Effect of Message Style on Users' Attributions toward Agents, In *CHI'94 Conference Companion Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, pp. 281-282, 1994.
- 7) Walker J., Sproull L. & Subramani R. : Using a Human Face in an Interface, In *proc. CHI'94*

Human Factors in Computing Systems, ACM Press, pp. 85-91, 1994.

- 8) Cobb S. : Social Support as a Moderator of Life Stress, *Psychosomatic Medicine*, Vol. 38, No. 5, pp. 300-314, 1976.
- 9) Gore S. : The Influence of Social Support and Related Variables in Ameliorating the Consequences of Job Loss, Doctoral dissertation, University of Pennsylvania, 1973.
- 10) 久田満, 千田茂博, 箕口雅博 : 学生用ソーシャル・サポート尺度作成の試み (1) ~ (2), 日本社会心理学会第30回大会論文集, pp. 143-146, 1989.
- 11) 久田満, 千田茂博, 箕口雅博 : 大学生におけるソーシャル・サポートに関する研究 (1) ~ (2), 日本心理学会第53回大会論文集, pp. 314-315, 1989.
- 12) 久田満, 千田茂博, 箕口雅博 : 大学生におけるソーシャル・サポートに関する研究 (3), 日本心理学会第54回大会論文集, pp. 288, 1990.
- 13) 堀洋道, 山本真理子, 松井豊 : 心理尺度ファイル, 垣内出版, 1994.
- 14) Sarason B. R., Shearin E. N., Pierce G. R. & Sarason I. G. : Interrelations of Social Support Measures: theoretical and Practical Implications, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 52, pp. 813-832, 1987.
- 15) Olsen D. R. 著, 今宮淳美訳 : GUIの基礎, 日経BP社, 1995.
- 16) (株)精工電子工業, Tribase 解説書, 1995.

付録

1. 変更前の測定項目

変更前の測定項目の一部を提示する。

- ・あなたが落ち込んでいると、元気づけてくれる。
- ・あなたがどうにもならない状況に陥っても、何とかしてくれる。
- ・あなたがミスをして、そっとカバーしてくれる。

2. 変更後の測定項目

変更し、妥当性および安定性の高い測定項目および測定方法を示す。

目的は、ユーザインタフェースによって、どのような援助を受けているかの感覚（フィードバック）を知ることです。

方法は、まず対象とするシステムをイメージします。そのために、過去にした作業項目を決めて、目を閉じます。そして、作業するために対象とするシステムを使うには、何をどうするかのプロセスを順に思い起こします。一連の作業プロセスが思い起こされたら、目を開けて下さい。そして、以下に示す測定項目に沿って、評定していきます。評定は、4~1の数値を使います。『4はきつとそうだ、3はたぶんそうだ、2はたぶんちがう、1は絶対ちがう』として下さい。必ずどの数値になるかを評定し、それをできるだけはやく応えて下さい。

測定項目01: あなたが、わからないことがあると、解決策を与えてくれる。

測定項目02: あなたが、ミスしたら、優しく教えてくれる。

測定項目03: あなたが、うまくできなかったら、それをほめてくれる。

測定項目04: あなたが、どうにもならない状況に陥ったら、何かヒントをくれる。

測定項目05: いつでも問い合わせに答えてくれる。

測定項目06: あなたのミスをわかりやすく説明してくれる。

測定項目07: 思うようにならないとき、すぐに気づいて、何かヒントをくれる。

測定項目08: あなたが、不満をぶちまけたいとき、その不満のはけ口となってくれる。

測定項目09: あなたがミスをしても、たいていカバーしてくれる。

測定項目10: あなたが、何かを成し遂げたら、それをほめてくれる。

測定項目11: あなたが、一人で作業するのに、作業しきれない場合は、他者の援助を要請してくれる。

測定項目12: 日頃から、あなたの実力を評価し、認めてくれる。

測定項目13: 普段から、あなたの仕事が何かを理解してくれる。

測定項目14: あなたが、悩んでいると、いろいろと解決策をアドバイスしてくれる。

測定項目15: 良いところも、悪いところもすべてを含め、あなたの必要性を認めてくれる。

測定項目16: あなたを心から尊敬してくれる。

3. 各測定項目での援助性要素の測定

4種類の要素がどのくらいずつ含まれているかを、設問ごとに答えて下さい。

設問	要素欄
あなたが落ち込んでい	愛 4 3 2 1
ると、元気づけてくれ	ケア 4 3 2 1
る。	信頼 4 3 2 1
	尊重 4 3 2 1

4. ユーザインタフェースの作成仕様 - 抜粋

コンピュータに接続されているディスプレイとマウスを使って電話をかけるシステムを作ってください。実際に、電話をつなぐ必要はありません。その場合のダイアログボックスは下図として下さい。各ダイアログボックスにおいて、ユーザが電話番号を見て、マウスを操作し、ボタンをクリックすること入力欄に数値が入るようにして下さい。...

