ソフトウエア工業 34−15
（1984. 2. 10）

ソフトウエアの親和性に関する実験報告
−親和性の習熟による変化−

瀧本法良，平野行芳
（日本アイ・ビー・エム（株））

1．はじめに

最近、情報ネットワーク・システムの開発への意欲は目覚しいものがある。それに伴い従来の計算機システムの有り方、即ち計算機室を中心とし使用者の限定された運用形態から、ホスト・システムに接続されたさまざまな端末機器、たとえば非常に安価な表示装置、印刷装置、ファクシミリ等が各オフィスへあるいは各家庭にまで入り込むといった利用形態に発展しようとしている。その場合、システムの利用者は利用技術に関して特に教育を受けていないか、あるいは少ない情報のみを与えられた不特定多数の人間である。彼らにとってまず興味の対象となるのは『そのシステムを用いて何ができるのか。自分のもっている問題を解決してくれるのか。』といった機能上の疑問である。そして、その疑問がいったん解けると次に直面するのは、『問題解決のために自分は何をしなくてはいけないのか。どのような入力，操作が必要なのか。』という操作上の疑問である。

ところで、システムの品質を考えた場合その特性要因として信頼性，性能，拡張性，互換性，使い易さ，安全性等がある。これらは開発されるシステムの開発目的、利用形態等によりそれぞれおかれる比重が異なってくる。不特定多数の利用者を対象として開発するシステム、たとえば企業内のOAシステムでは前述した疑問に対して適確に応えるという観点でシステムの使い易さ、"親和性"（ユーザビリティ）を考慮することが最重要である。本小論では、ユーザビリティとは"使用目的を効率よく果たすため、使用法が容易に習得でき、システム資源の浪費及び問題発生を抑えて安易に操作，稼動できる度合"と定義する。

さて、ユーザビリティ評価を行なう時にしばしば議論されるのはその評価方法、及び評価基準である。ユーザビリティという特性からくるあいまいさのためにその評価は主観的な定性的評価となることが多い。一方、評価の標準化を進める意味から、できるだけ客観的で定量的評価もいろいろ試みられている。その場合の評価尺度としては学習時間，実行時間，キー・イン時間、評価者の発する質問の数，起こした誤りの数，設問に対する正解数等が考えられる。そして、ユーザビリティがよいとする基準は、たとえば"2時間の学習により80%の評価者が、種々の設問に対して90%以上の正解率であること"、あるいは"30分以内に課題Aを完了する評価者が70%以上であること"のように表現される。

本報告では、以前われわれが提案を行なった主観的評価の習熟による変化の追実験結果をまとめるとともに、作業の所要時間という評価尺度を用いて客観的評価の習熟による変化について述べる。

2．主観的要因の最小化

今回の実験では、ユーザビリティ評価に影響する要因として考えられる：

① システム（ソフトウエア及びハードウエア）の使用経験年数
② システムについての基本知識の深さ
③ 問題解決へのアプローチのタイプ
④ 当該システムに対する習熟

のうち、①と②についてはほぼ同等の被験者を選択することによって影響を

なくした。また③については定型化したパターン操作を行なわせる作業指示を与えることにより、被験者の個性を抑え、その上で④の習熟によるユーザビリティ評価の変化を測定した。

3．実験の概要

今回の実験は、文書の配布，受信，登録そして検索機能を持つホスト・システムにおかれたソフトウェアと、それとの通信機能を持つワードプロセッサ及びサポート・ソフトウェアで構成される1つの電子メールシステムのユーザビリティを評価する実験である。ホスト機能を利用するために各被験者はワードプロセッサの画面上に表示されるメニューを選んでいく。実験では上記機能を1通り使用する20の課題を準備した。全ての課題を行なうのに要する時間は2時間程度である。また、実験の方法として、20の課題を1日1回行ない、3日間都合3回同じ課題を違う指示のもとに繰り返した。測定者が被験者に与える指示は以下のようである。

① 1回目の指示の方法

被験者が課題を遂行する時に必要となるメニュー画面のコピー及び選択すべき番号，入力フィールドに入れるべき内容を指示書に記述して渡す。

② 2回目の指示の方法

選択番号，入力フィールドに入れる内容のみを指示書に記述して渡す。

③ 3回目の指示の方法

課題として遂行する作業内容のみを指示書に記述し、操作手順については一切示さない。

例） 課題N：
文書AをYさん宛に送りなさい。

今回の被験者は男性1人，女性2人で年令は23歳から25歳，教育レベルは大学卒である。また端末操作の経験及びソフトウェア一般の知識は多少あり、1人の女性はタイプの技能を持っている。評価対象となる電子メール・システムに関する教育は，基本的な機能及び操作概要に限定し，90分間行なった。評価項目となるシステムに対する不満度，理解度，使い易さの度合は、教育及び1日の課題遂行後に調査用紙への記入及び自由発言の場を設けて測定を行なった。

4．実験結果

1）．主観的評価の習熟による変化

表1は被験者の指摘した問題の数をメニュー，機能そして操作の区分に分類して，1回目，2回目そして3回目の評価ごとにまとめたものである。またそれを図に示したものが図1，2である。まず，表1からメニュー，機能に関して指摘された問題の数及び習熟による変化は、被験者間で有意差はみられない。しかし、図1に示すように操作に関しては、被験者間で問題の数と習熟の変化においてばらつきがみられる。これは操作上に関する評価の3要素である，
"習熟により減少する問題"，
"習熟とは独立した問題"，そして
"習熟後に出現する問題"
が各被験者に異なる比率で表われた結果である。次に、各分類において被験者が指摘した問題の習熟による変化をみると（図2），初めは機能に関する問題が多く，次にメニューの意味に関した問題が続く。習熟が進むにつれて，機能，メニューに関する問題は激減し，特にメニュー上の問題はゼロに近づくが，逆に操作上の問題は増加し、高い値を保っている。この結果は前回われわれが行なった実験結果と一部異なる

区分 / 被験者	メニュー			機能			操作		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	5	4	1	9	5	3	3	4	4
B	4	4	1	11	6	5	4	7	7
C	5	4	1	11	6	3	3	7	5
計	14	12	3	31	17	11	10	18	16

表１．被験者の指摘した問題の数

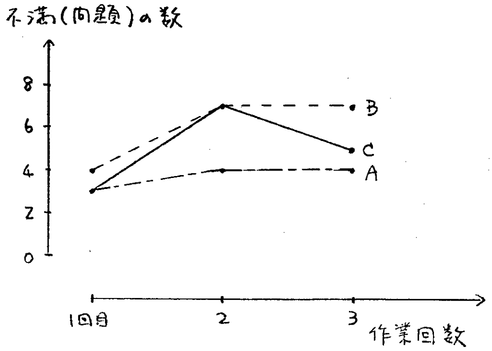

図１．３人の被験者の指摘した操作上の問題の習熟による変化

点があるので考察で検討する。

2）．操作時間の習熟による変化

表２は各被験者の作業に要した時間をまとめたもので、それを各課題での時間的推移として示したのが図３，４，５である。表３は被験者Ａの所要時間を１とした時の被験者Ｂ，Ｃの所要時間の割合を、また表４は各被験者の１回目の所要時間を１とした時の２回目，３回目の所要時間の割合を表わしている。表３によると被験者Ｃの所要時間が他の被験者に比べて多い。これは被験者Ｃが、操作の誤りを最小にし、かつ定型化された操作パターンを習得しようとした結果である。そのため、表４で示されるように、被験者Ａ，Ｂが、２回目の作業指示の与え方が難しくなったために所要時間が増加したのに比べて、被験者Ｃは１回目の作業で操作パターンを習得したため２回目の所要時間が減少している。しかしどの

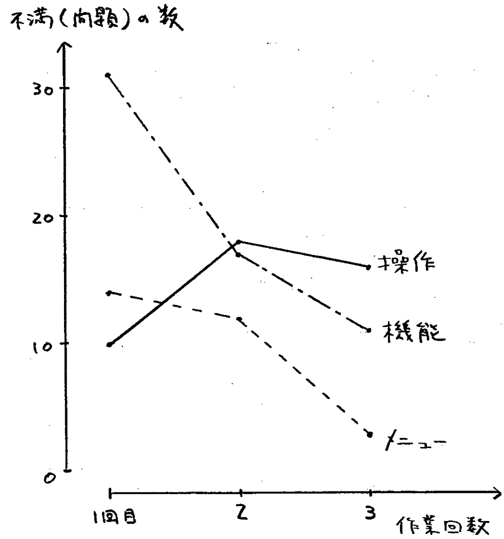

図２．被験者の指摘した問題の習熟による変化

被験者の場合も、３回目の作業指示の与え方がさらに難しくなったにもかかわらず所要時間は減少し、習熟の効果が現われている。

3）．理解度と使い易さの習熟に関する相違

図６，７はそれぞれメニュー及び機能に関してその理解度と、使い易いと感じる度合を３人の被験者が調査用紙に記入した結果である。調査用紙には、機能に関して19、メニューに関して35のチェック項目を設けてあり、各被験者の主観により、自分自身の各項目に対する理解度とシステムの使い易さとを４段階で評価した。

［理解度の評価基準］
- ０点：十分理解できた
- １点：半分程度理解できた
- ２点：少しは理解できた
- ３点：全く理解できなかった

［使い易さの評価基準］
- ０点：使い易い
- １点：慣れればできそう
- ２点：使いにくい
- ３点：使用困難

なお、図６，７で作業回数が０回目と

(単位：分)

被験者＼回数	1	2	3
A	67	94	50
B	83	102	46
C	137	106	74

表2．作業の所要時間

被験者＼回数	1	2	3
A	1	1	1
B	1.24	1.09	0.92
C	2.04	1.13	1.48

表3．被験者間の所要時間の割合

被験者＼回数	1	2	3
A	1	1.40	0.75
B	1	1.23	0.55
C	1	0.77	0.54

表4．所要時間の習熟による変化の割合

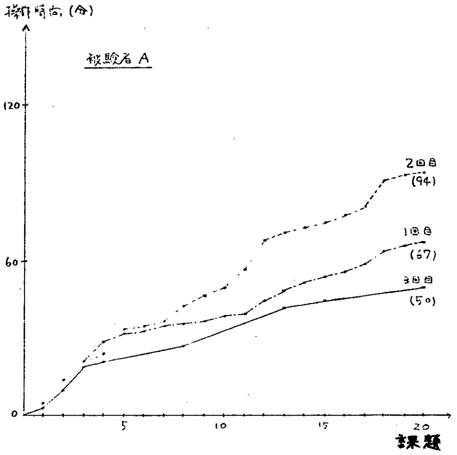

図3．被験者Aの操作時間の推移

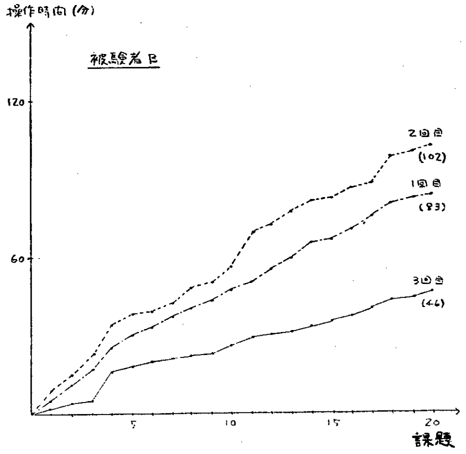

図4．被験者Bの操作時間の推移

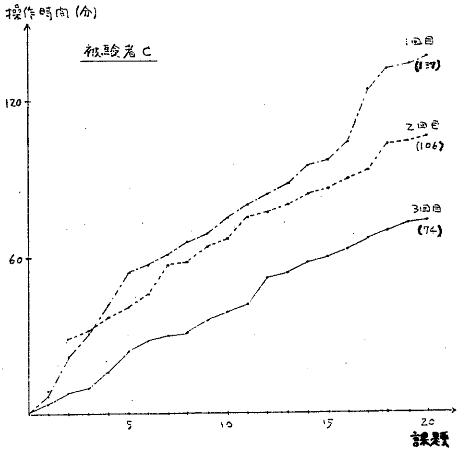

図5．被験者Cの操作時間の推移

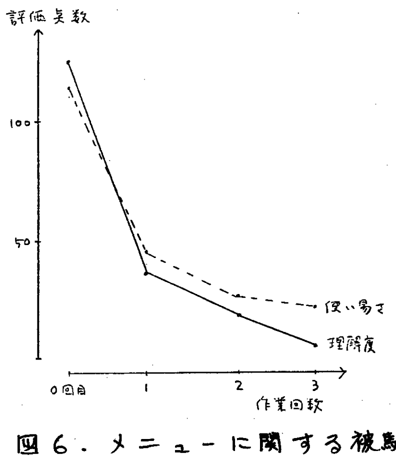

図6．メニューに関する被験者の主観的評価

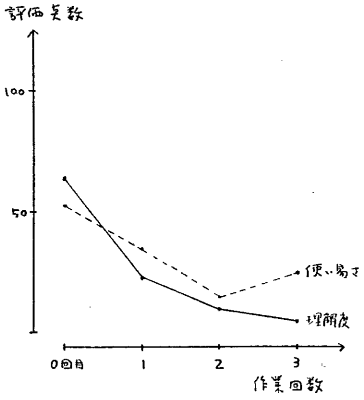

図7．機能に関する被験者の主観的評価

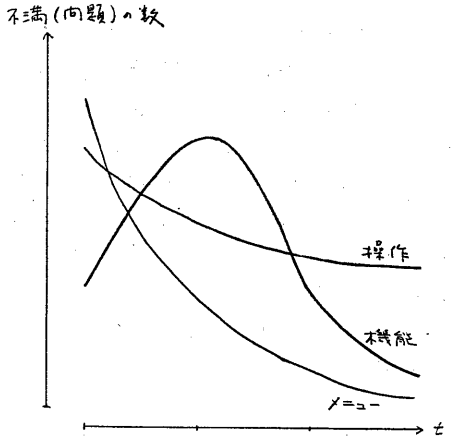

図8．主観的評価の時間による変化

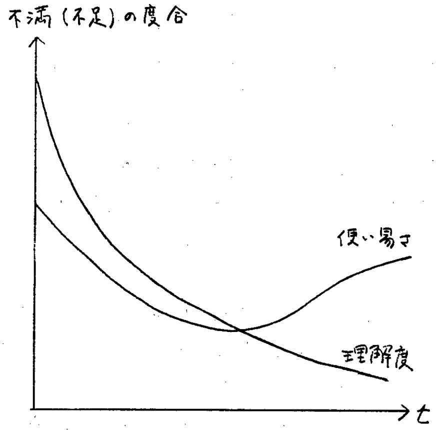

図9．標準システムと異なる機能に関する評価の時間的変化

は、被験者に対するシステムの説明（教育）後、1回目の作業が開始される前に調査した結果である。メニューに関して0回目の評価が悪いのは、教育の内容が機能中心でメニューそのものの説明が少なかったためである。メニューに関しては、作業回数が増加するにしたがって特に理解度の評価が良くなっている。これは定型化された操作パターンの繰り返しの結果である。一方、機能に関しては3回目の使い易さに対する評価が悪くなっている。これは今回の実験の被験者が多少のソフトウェアの知識をもっており、そのソフトウェアと今回評価対象となったソフトウェアとの機能上の解釈の違い（互換性：Compatibility）によるものであった。また、図6と7は全体としては習熟効果を示しているが、システムの使い易さの評価と理解度は必ずしも一致しないことを示している。

5．考察

図8は前回われわれが行なった実験により得られた主観的評価の習熟による変化を特徴的に表わしたグラフである。今回の実験結果である図7と比較すると機能に関してグラフが異なっている。この理由としては、今回の実験では前回に比べて作業開始前の教育を機能中心に行なったため、1回目の作業から機能に関する不満が多く出たといえる。即ち、図8のグラフにおいて、機能に関してはt＝0の出発点が右にずれていると考えられる。また、今回の実験方法として、1回目の作業指示をかなり詳細に行なったため、被験者の評価対象がメニュー及び操作の観点から機能へと移行してしまったといえる。したがって、メニュー及び操作の不満が2回目に多く出ているのは1回目に出るべき問題が移行した結果である。

次に、理解度と使い易さの習熟による変化では、機能上の問題において両者の間に不一致がみられた。これは、従来から存在する標準とされるシステムと、評価対象のシステムとの間に機能（仕様）に関しての相違がある場合に特徴的に現われ、ユーザビリティ上の本質的な問題の1つといえる。図9はその時間的変化を模式的に表わした曲線である。

6．おわりに

ユーザビリティ評価における最も重要な点は、いかに客観的で定量的な評価を行なうかということである。そして評価尺度として何を用いるかにより評価方法も決定する。また、メニュー，機能，及び操作といった評価区分をさらに細分化して評価結果をきめ細かく分析することは今後の課題である。

〔参考文献〕

1）瀧本法良，阿部陳直，大場充
“非専任操作員におけるソフトウエアの使い易さ”
ソフトウエア工学研究会発表論文
（1982．11．30）