

通信処理サービスのマンマシンインタフェース評価指標

3S-7

竹野 浩

NTT情報通信処理研究所

1 はじめに

マンマシンインタフェース(MMI)の評価法として、アンケート調査などの主観評価法や、心電図のR波間隔分散値測定などの生理評価法が知られているが、これらは、完成し動作可能なMMIの評価法であり、設計段階での評価には使用できない。

センタ主導型の通信処理サービスのような大規模システムでは、完成後の大幅な改造は困難な場合が多い。そのためシステムの設計段階においてMMIの“できの良さ”を把握することが必要である。今回、通信処理サービスのような、限定されたMMIの設計段階の評価法として、ユーザの負荷に注目した評価法と、操作手順制御の柔軟性に注目した評価法を考案したので報告する。

2 評価条件

通信処理サービスのMMIは一般に、1. ユーザにより様々な入出力機器が使用される。2. 情報の入出力速度が低い。3. 文字ベースでinteractionが行われる。という特徴を持っている。これより、通信処理サービスのMMIで支配的な要素は、キータッチや表示色などの感覚的な要素ではなく、問い合わせ方式(入力の内容/内容の理解のしやすさ、確認のしやすさ)、手順の制御方式(中断、誤り、方針の変更などが発生した際に、いかに目的の処理に移動できるか)、といった論理的な要素であると考えられる。そこで、このような要素を数値化し、比較することが可能な評価法が有効である。

3 評価法の検証

アメリカ空軍が作成した、利用者インタフェース・ソフトウェア設計ガイドライン[1]を用いて、考案

した評価法の妥当性の検証を行った。このガイドラインから任意の項目を選択して、これに従ったMMIとこれに反するMMIを設計して評価し、ガイドラインに従ったMMIの方が、反しているものよりも優れているという評価結果が導き出されれば、その評価法は妥当なものであると言える。

Fig.3-1に設計ガイドラインの例を、Fig.3-2にそれに従った/反したMMIの設計例を示す。ここで、項目/分野はガイドラインに記載によるものである。

4. 評価法の考案と検討

[ユーザの負荷に注目した評価法]

Kierasは、“システム使用時のユーザは、長期記憶上のシステム操作の知識と、短期記憶上の現在の状況を比較して、操作を決定し、状況の変化を短期記憶に取り込み、再び長期記憶の知識との照合を繰り返し次の操作を決定する”というモデル[Fig.4-1]に基づいて、エディタを使用するユーザの行動をproduction ruleで記述し、これを用いてシステム操作の複雑さを分析した[2]。今回この記法に、動詞をいくつか追加することによって拡張し、項目1.0-1を記述し[Fig.4-2]、分析を行った結果をFig.4-3に示す。

これにより、ガイドラインに反した設計では、短期記憶の負荷という点でガイドラインに従った設計より劣っているという結果が導出された。従って、この評価法は妥当であると言える。

項目	分野	ガイドライン
1.0-1	データ入力	データは一度だけ入力
3.3-8	操作手順制御	中断/継続の選択肢

Fig.3-1 選択した設計ガイドライン

項目	A.ガイドラインに従った設計例	B.ガイドラインに反した設計例
1.0-1	購入する商品名を入力する。中略。注文確認場面で、入力した商品とその数量が表示される。	購入する商品名を入力する。中略。注文確認場面で、商品名を入力すればその数量が表示される。
3.3-8	1.商店を選択。2.商品名の入力。3.数量の入力。4.注文の確認。このとき全ての場面で、サービス中断あるいは直前の入力場面に戻ることができる。	同様のインタフェース。但し、4.の確認場面においてのみサービスの中断、入力のやり直しが許される。

Fig.3-2 マンマシンインタフェースの設計例

Evaluation Method of Man-Machine Interface for Communication Processing Services

Hiroshi Takeno

NTT Communications and Information Processing Laboratories

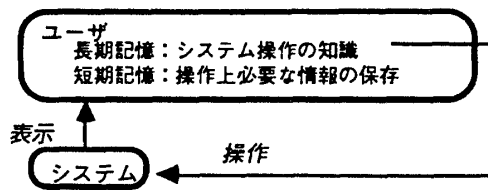


Fig.4-1 システム使用時のユーザモデル

A.1.0-1に従ったMMI	B.1.0-1に反したMMI
(input商品名 if(TEST-GOAL input商品名) then((DECIDE商品名) (TYPE-KEY 商品名) (DELETE-GOAL input商品名) (ADD-GOAL input数量))) check注文内容 中略 if(TEST-GOAL check注文内容) then((READ-CRT 商品名) (READ-CRT 数量) 後略	((input商品名 if(TEST-GOAL input商品名) then((DECIDE 商品名) (TYPE-KEY 商品名) (ADD-NOTE 商品名) (DELETE-GOAL input商品名) (ADD-GOAL input数量))) 中略 (check注文内容 if(AND (TEST-GOAL check注文内容 (TEST-NOTE 商品名)) then((TYPE-KEY 商品名) (WAIT-FOR 確認画面) (READ-CRT 数量) 後略

Fig.4-2 MMI記述の比較

比較項目	差 (B-A)
要求される短期記憶の容量	商品の数 * 1
記憶項目 * 記憶期間	商品の数 * 商品の数に比例
画面読み込みの回数	商品の数 * (-1)
キータイプ回数	商品の数 * 1

Fig.4-3 分析結果

[操作手順制御の柔軟性に注目した制御法]

項目3.3-8のMMIをこの方式で評価することを試みた。しかし、1. 記述量が莫大。2. ユーザの誤り、意志の変更といったものの記述が困難。という2つの点で、操作手順制御といった分野のMMIの評価には適していないことが判った。

原子炉管制室のデザイン評価に使われている De-BDA記法[3]を操作手順制御の評価として使用できるように改良した。これはFig.4.4に示すシンボルを用いて操作手順を記述するものである。

Fig.4-5, Fig.4-6にこれを用いた項目3.3-8の記述例を、Fig.4-7に評価結果を示す。これよりガイドラインに従った設計の方が、反したものより、中断と、エラー回復の容易性という点で優れていることが導き出された。故にこの評価法は手順制御のMMIの評価法として使用できることが判った。

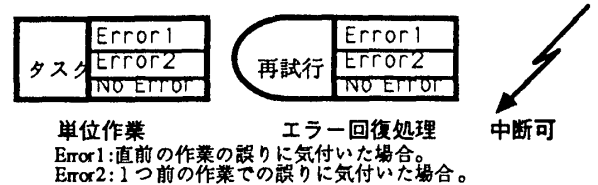


Fig.4-4 使用するシンボル

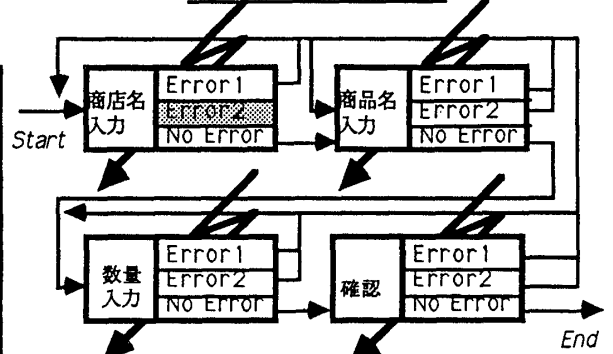


Fig.4-5 A.3.3-8に従ったMMI

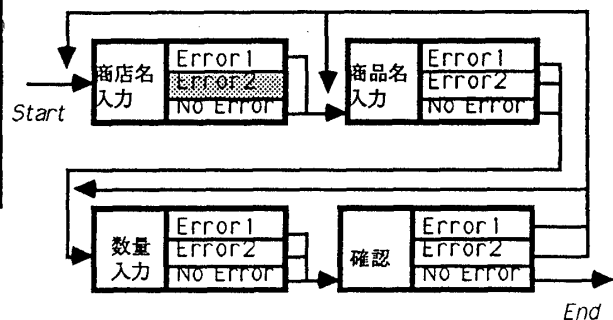


Fig.4-6 B.3.3-8に反したMMI

	A	B
エラーがない場合のブロック数	4	4
サービス中断までに通らなければならないブロックの数	0	3
エラーの発生からこれを修正できるまでのブロックの数	0	1.5
	最大	
	平均	
	1	3
	最大	
	平均	
	1	1.5

Fig.4-7 評価結果

5. おわりに

ユーザの負荷と、エラーからの回復に注目した評価法を考案し、MMIの評価に有効であることを確認した。今後は、MMIの他の分野での有用性を確認した後、実在のサービスに適用して、主観評価、生態評価と比較し、その妥当性を調査するのが課題である。

[参考文献]

- [1] S.L. SMITH & J.N. MOSIER
GUIDELINES FOR DESIGNING INTERFACE SOFTWARE / 1986
日本語訳：インタフェース・ソフトウェア研究会 / 1988年
- [2] David Kieras and Peter G. Polson
An approach to the formal analysis of user complexity
Int. J. Man-Machine Studies (1985), 22, 365-394
- [3] 行待武生, 飛岡利明
人間-機械系の定量的信頼性解析のための一技法
人間工学, 19-4, pp197-204, 1983