

H C I の国際標準化

～その2：デザインプリンシプルと ガイドライン～

森川 治*

浜田 洋**

*製品科学研究所 **N T Tヒューマンインタフェース研究所

現在 I S O の人間工学 (T C 1 5 9) では IS09241 として、H C I の国際標準化作業が進められている。標準化の対象は、健常者がオフィスで V D T 端末を使用して事務作業を行う対話システムに対してである。IS09241 には第 1 ～ 1 7 章があり、ソフトウェアに関連した章は 1 0 章以降となっている。本報告では第 1 0 章の対話設計の設計基準と 1 4 章以降のガイドラインに関する標準化を中心に標準化作業について述べる。

International standardization of Human-Computer Interaction
- Part 2: Design principles and guidelines -

Osamu MORIKAWA

Hiroshi HAMADA

Industrial Products Research Institute, MITI Human Interface Laboratories, NTT
1-1-4 Higashi, Tsukuba 305 Japan 1-2356 Take, Yokosuka 238-03 Japan

ISO9241 which is an international standard of Human-Computer Interaction (HCI) is being made by ISO TC159 (ergonomic technical committee) just now. In ISO9241, ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT) are described. ISO9241 consists of 17 parts, which includes software parts (10-17). Part 10 is "Dialog Principles" and part 14 is "Menu dialogues". In this paper international standardization about these 2 parts is described.

1、はじめに

従来の規格はネジのピッチの様に物の大きさ、強度といった物理的特性や、通信方式の電氣的規格やビット列と文字の対応に関する規格といった機械的な部分に関連した部分が主であった。

コンピュータが発達し、コンピュータ専門でない人々がコンピュータを仕事に、日常生活に使用する場面が益々増えてきている。そのような中で使いやすいソフトウェアを実現するためにHCI (Human Computer Interaction) 関連ソフトウェアの規格化を推進する動きが出てきている。しかしソフトウェアの規格化を考える場合、他の規格化と異なり人間の特性を考慮する必要がある。本報告では、現在ISOの人間工学(TC159)において進められている規格作業[1][2][3]のうち、対話設計の設計基準とガイドラインに関する標準化動向について述べる。

なおISOでは、計画段階(Plan)、WD (Working Draft)、CD (Committee Draft)、DIS (Draft of IS)を経て最終結果IS (International Standard)を得る。当然のことながら、DISよりCD、CDよりWDのほうが内容は流動的であり、本報告と最終結果ISでは食い違う可能性があることに注意して欲しい。

2、ガイドラインとは

ガイドラインとは、言わば実用的知識の集合体である。すなわち、ガイドラインに従って物を作り、ガイドラインに従った使い方をするのであれば、ガイドラインが想定した色々な状況に対処できる事を意味している。この様にガイドラインはメーカ、消費者双方にとって有用であるが、ガイドラインの作成には多大な労力が必要である。

ガイドラインの各項目は必然性のあるもの、複数の選択肢のなかの1つであるものが混在している。必然性のある項目に関しては、ガイドラインの設定は比較的容易であるが、複数の選択肢のある場合にはどれを選択するかによって

他の選択肢に影響を与える為、設定には非常な労力が必要である。またこの様な内容には、選択肢が複数あるがゆえに各社、各国の利害が絡み合意が得られにくく益々統一したガイドラインの設定には困難を伴う。

またガイドラインの内容が現在の技術水準で達成可能である事が必要条件である。従って、理想論を論じる事は無意味であり、もし仮に最適解が得られたとしても、それが再現性が低くコスト的にも現実的でない手法であると判断された場合には不採用となる。特に国際規格の場合、日本国内では技術的に可能で再現性があると判断できてもコスト的に無理という判断を参加国の多数が占める事によりガイドラインから削除される可能性もあり得る。

同じ理由から、ガイドラインは一般に固定したのではなく、時々々の技術水準によって変化するものである。特に進歩の速いコンピュータに関連深いHCIの対話手法では、ガイドラインの作成にかかる時間的遅れはガイドラインの実用的価値を半減させる原因にもなっている。今回報告するメニュー対話にしても、想定しているハードウェアがキャラクタベースの表示方式が中心で、ビットマップディスプレイが普及した現時点では、ガイドライン作成作業を開始した時点から比べ活用場面が大幅に減少していると思われる。一方、ガイドラインを早期に設定することにより、技術の進歩の芽を摘んでしまう可能性もある。ここにもガイドライン作成のタイミングの難しさがある。

3、HCIのガイドラインの特異性

従来の規格では、規格に従わなかった場合、結合できない、動作しない、といったような致命的な障害におちいり、不都合は誰の目にも明らかであった。しかしHCIで扱う規格の場合、規格に従わなかった場合の不利益は、使えない訳ではないが使いにくい、使えるが効率が上がらない、間違えが増える、疲れるといった様な形で現れ、当事者以外には不都合が見えにくいという特徴がある。これは人間の情報処理能力が柔軟であり適応力があるためである。

人体の寸法や物理的強度などのように、あまり環境の影響を受けない人間の特性を根拠に不合理を指摘する事は、比較的容易に行える。しかしH C Iの対話手法を考える場合、対話に影響を及ぼす人間側の要因は多数あり、それらの内、特に情報処理特性は重要である。さらにこの特性は個人差が激しく、同一人物であっても目的、環境、学習等によって変化するものと考えられる。この様な人間の柔軟で複雑な情報処理特性の解明を待ってからガイドラインを作れるのであれば問題は少ないかも知れないが、現実問題としては完全ではなくても現時点で使用できるガイドラインが望まれている。

またH C Iに限らず一般のガイドラインについて言えるのだが、ガイドラインに従って作成されたシステムが必ずしも人間にとって使いやすいという保証は残念ながら無いと考えられる。ガイドラインではあくまでも、明らかに人間工学的に不合理な部分を指摘し、そのような部分を生み出さない事を保証するだけであって、これだけでは人間にとって使いやすいという正の評価が得られる保証にはなっていない。従って、実用に耐えるシステムを作るには、ガイドラインに添って作成するのはもちろん重要であるが、その上で使いやすさを生み出す何かを創造する必要がある。

4、H C Iのガイドラインの現状

対話システムが使用される局面は多様であり、それら全てを対象に標準化を進めることは現実的ではない。そこでまず対象を、主にV D T端末を使用して典型的な事務作業を行う対話システムに限定し、さらにユーザとしては特に障害を持たない健常者を対象にする。

内容としては基本原則 (Dialog Principles: Part 10) [5]と具体的対話手法に即した各論 (メニュー対話: Part 14等) [6]により構成する。人間の情報処理特性は複雑で個人差が激しく、環境に依存する部分が多いので、各ガイドラインにはユーザである人間の特性、対象となる仕事内容、対話に使用できる環境についての条件を記すことにし、その条件下で推奨する内

容を記述するという形式を取る。

それでもなお、ここで扱う人間の特性のほとんどが境界があいまいな為、従来の規格のように [～すべき] という表記法ではなく、 [～する事が望ましい] という表記に成らざるを得ない。もし、これを罰則規定付きの [～すべき] の表記を用いた場合、真の意味で使いやすいシステムを排除する恐れが出てしまう。

例えば、ここにメニューの選択肢を一貫性のある様にグループ分けすると、あるメニュー項目では選択肢が9つになるというシステムがあるとすると、一方、ガイドラインには人間の短期記憶の容量が7前後である事から1つのメニュー画面における選択肢は8つ以下が望ましいという項目があったとする。これを [8つ以下とすべき] のように強い表現にすると、このシステムはガイドラインにより排除される事になる。そこでガイドラインに従うようシステムを改造して、このメニュー項目を再分割したり、グループ分けをやり直すことにより当初持っていた一貫性のあるグループ分けがくずれ、システム全体としてはかえって使いにくくなる可能性がある。この様な事態はガイドライン本来の目的から外れるものであり好ましくない。その為、あえて [～する事が望ましい] という表現を支持することになっている。

なおこの表現に関しては、委員の間でも各国での意見の別れるところであり、 [～すべき] という表現でない限り規格とは言えないと主張する委員もいる。

5、基本原則 (Part 10) の概要

このパートは現在 (1992年10月)、国際標準 I S (International Standard) の2歩手前であるC D (Committee Draft) の段階である。

対話システムの人間工学的仕様が議論する場合、ユーザである人間側の特性3要素として

1、対話システムが使用される作業に対する知識の程度

2、対話システムとの馴染みの程度

3、対話システムの使用頻度

を考慮する必要がある。従って対話システムをユーザに正しく使用してもらうためには先ず、対話システムがこれら3要素がどのようなユーザを対象に設計されたかをユーザに明示する必要がある。

その上で対話システムの想定したユーザが人間工学的に望ましい対話をするためには、注意の範囲、短期記憶の限界、学習行動、経験の度合い、ユーザの抱く対話モデルといった側面からの標準化を構成してゆくことになる。本パートでは7つの原則として

仕事への適合性

自己記述性

可制御性

ユーザの期待への適合

エラーに対する許容

個人化への適合

学習への適合

を挙げている。もちろん、これら7原則が完全に独立であり、これらで全てを尽くしている訳ではないことは常識である。しかし、それでもなお実用上有用との考えから、これら7原則が挙げられている。各論のガイドラインはこれら7原則に結び付けられて論じられることになる。

各原則を実際のシステム設計へ適用する場合、その適用可能性と相対的重要度は、システムが対象としている目的、使用する対話方式、利用者の特性により変化する。これは以下の要素を考慮する事を意味する。

利用者の目的

必要性

アプリケーションが支援すべき仕事内容

対話に利用可能な資源

従って各ガイドラインには、その内容を適応する場合どのような様な基準で適応すべきかを判断する材料を提示する必要がある。

6、対話手法別のガイドライン

対話方式には色々あり、これらを完全に分類できる訳ではないが、ISOでは代表的な対話として当初、メニュー対話、コマンド対話、直接操作対話、穴埋め式対話、質問応答型対話、

自然言語対話の6つを選び、それぞれ章を設けてガイドラインを構成することにした。しかし、後者2つの対話方式（質問応答型、自然言語対話）については、時間的制約から今回のガイドラインからは外されることとなった。

☆メニュー対話

メニュー対話とは、コンピュータが選択肢を表示し、ユーザはそこから適切なものを1つまたは複数選択することにより対話を行う方式である。これは第14章に位置付けられている。なおこのパートは国際標準IS (International Standard) の一歩手前であるDIS (Draft of IS) である。以下、本文の概要を7. で述べる。

☆コマンド対話

コマンド対話とは、ユーザがコマンドを入力し、コンピュータはそのコマンドに従った動作をすることにより対話を行う方式である。これは第15章に位置付けられている。

本パートはDISのさらに前々段階であるWD (Working Draft) であり、内容は大変流動的であり、専門家会議毎に大幅に改定作業が行われている。

☆直接操作対話

直接操作対話とは、画面上に表示された対象物を指示したり移動させたりすることにより、対話を行う方式である。これは第16章に位置付けられている。

本パートもWD (Working Draft) 段階であり、内容は流動的である。

☆穴埋め式対話

穴埋め式対話とは、画面上にシステムが表示した書式上の欄（通常ラベルが付けられている）にデータを埋めたり、そこに書かれているデータを修正したりすることにより、対話を行う方式である。これは第17章に位置付けられているが、まだ実質的な作業には取り掛かっていない。

7、メニュー対話 (Part 14) の概要

メニュー対話の各ガイドラインはパート10で定義した7つの基本原則に対応する形で記述している。本文は

- 0：導入、
- 1：メニュー対話手法を適用するのに適した場面、
- 2：用語の定義、
- 3：メニュー構造、
- 4：ナビゲーション、
- 5：オプションの選択と実行、
- 6：メニュー表示、
- 7：適合の判断、

および付録

- A：チェックリスト、
- B：参考文献、
- C：対話の7原則、

で構成している。

メニュー対話手法の適用場面は以下の条件に該当する項目が多ければ多いほど適切と言える。

(a) 利用者特性として

操作のための訓練をあまり望めない

タイプ技能をほとんど、あるいは全く期待できない

操作対象に対する経験をほとんど、あるいは全く期待できない

(b) 作業条件として

頻繁には使用しないため、使える選択肢についての手引が必要である

作業遂行に必要な選択肢が少ない

作業の中心がキーボードでなくポインティングデバイスを必要とする

デフォルト値や現在の設定値を表示する事が作業遂行に効果的である

コマンド類が多くて全てを記憶するのが困難である

(c) システム能力として

制約のあるキーボードしかない

メニュー選択を受理する応答時間が比較的速い (高々2秒以内)

なお、これに対しパート15のコマンド対話では、高いタイプ技能を有している、高度に訓練

を課す事が可能、システムを頻繁に使用する、コンピュータ技術とコマンド言語に慣れ親しんでいるユーザ、拡張性 (新コマンドの創出、連結) が要求され、コマンドを受理する応答時間の変動が激しい様な環境の場合であるとしている。

メニュー構造はユーザの期待を反映し、作業に関連した選択肢が容易に見つけられる様にすべきである。その為には、慣習的、論理的、便宜的分類手法や、探索時間を考慮して1面に多数の選択肢を表示する手法のいずれかを使用する。各手法適用の条件としては、慣習的なあるいは自然な分類がある場合にはそれをうい、無い場合には、ユーザが容易にあいまい性なく分類できるグループ化や順序付けが有るかどうかを調べる。もしあればこれを利用してグループ分けを行い、これすら無い場合には便宜的な分割をする。1つのメニュー画面内でも同様に習慣的、論理的、便宜的分類でグループ化を行う。グループ内の選択肢は、一貫性、重要度、習慣的、使用頻度、ABC順を考慮した順序付けて配置する。なおこの他に、処理手順に従った順序で選択肢を並べる手法があると考えられ、この手法も追加するように要求中である。

ナビゲーション情報はユーザがメニュー構造を学習しその構造上で作業を効率よく行う事を補助する情報である。区別し易く組み合わせ易いタイトル方式、番号付けの方式、図的手法、メニューパネルとメニュー地図の同時表示の手法がある。ここでは、手がかり情報の提示手法と目的のメニュー項目に迅速に到達する為の手法について述べてある。

オプションの選択を容易に行えるように、使用する入力装置と選択手法を選ばなければならない。これらは作業内容、作業環境、ユーザの好みにより影響を受ける。また、選択した事及び実行した事を示すフィードバックがユーザに与えられるべきである。ガイドラインの内容としては選択手法一般とキーボード、ポインティングデバイス、音声による選択手法各論が述べられている。なお音声による入力、両手がふさがっている、入力機器と離れているといった特殊な環境において特に有効である。選択手法一般

としては代替的手法の確立、選択と実行を別の行動に割り当てる事、高速アクセスの手法、フィードバック、選択取消のメカニズムの導入、応答時間、多重選択の手法の項目がある。キーボードによる選択手法は、英数字キー、ファンクションキー、カーソルキーの3グループについて議論されている。ポインティングデバイスに関しては、領域、誤操作防止機能、キーボード操作との等価性、音声に関しては、使用する用語の耳による分離度、一貫性、騒音、フィードバック、訂正および取消手法の項目がある。

メニューの表示方法には、作業内容によって常にオプションを表示する場合とユーザからの要求があり次第表示する場合がある。またカーソル位置をどのオプションの位置に合わせるかといった問題もある。個々のオプションの有効性、属性、名前、選択方法はユーザに分りやすく表示する必要がある。ここではオプションの種類毎に具体的表示方法について述べている。

適合の判断部では、本ガイドラインを実際に使用する場合の使用方法に関して述べてある。手順は以下の通りである。まず具体的な対話システムがあった場合、この対話システムの想定しているユーザ、作業内容、作業環境を明確にする。次に、ガイドラインの条件部をそこで指定された測定手法によって評価して成立するものだけを選択する。選択されたガイドラインを適用しないそれなりの理由が有るかを調べる。特別な理由がない場合、対話システムにそのガイドラインを適用する事を意味する。

次にそれが正しく適用されているかを判断するために、そのガイドラインで指定された測定手法によって検査を行う。

従って、各ガイドラインの構成は、適用条件、ガイドライン本体、適用条件判断用測定手法、ガイドラインを満たしているかを判断する為の測定手法という構成になっている。

8、おわりに

現在ISOの人間工学(TC159)において進められている規格作業について、対話設計の設計基準とガイドラインに関する標準化動向

を中心に述べた。はじめにも述べたように、本報告は最終結果ISについて述べたのではないことに注意して欲しい。

HCIに関係した標準化作業は開始されたばかりであるが、コンピュータの社会への浸透は益々深くなると考えられ、ここに述べたガイドラインが重要性を増してくると考えられる。またそれに伴いガイドライン自身も、対話システムが使用される局面を拡大しユーザ層を拡大した物に成長していく事が今後望まれる。

[謝辞] 日頃、人間工学の国際標準化活動に献身的努力をされている、ISO TC159国内委員会林喜男委員長(武蔵工業大学)、堀野定雄副委員長(神奈川大学)、専門委員の皆様へ深謝する。

参考文献

- [1] 電子協VDT動向調査専門委員会「ヒューマン・コンピュータ・インタラクション(HCI)の国際標準化活動報告」、電子工業月報、第33巻、第3号(1991.3)
- [2] 「ニューオフィスシステム(NOS)に関する調査研究報告書」、日本電子工業振興協会、(1991.3)
- [3] 「ニューオフィスシステム(NOS)に関する調査研究報告書」、日本電子工業振興協会、(1992.3)
- [4] 浜田、森川、小川「HCIの国際標準化～その1：標準化の視点とユーザビリティ～」、情報処理HI研究会、92-HI-45-14(1992.11)
- [5] "Ergonomic requirements for office work with visual display terminals(VDTs), Part 10: Dialogue Principles", ISO TC 159/SC 4/WG 5 N228(2nd CD)(1992.6)
- [6] "Ergonomic requirements for office work with visual display terminals(VDTs), Part 14: Menu dialogues", ISO DIS 9241-14, ISO (1991.9)