

解 説**ヒューマンインターフェースのデザイン†**

黒 須 正 明†

1. はじめに

デザインとヒューマンインターフェースの関係が注目されるようになってきたのは比較的最近の傾向である。しかし、見方を変えればデザインの対象は昔からヒューマンインターフェースであったと言える。なぜなら、製品のコンセプトないしイメージを外化し、ユーザの目や手に触れるようにしたものが、その製品のデザインだからである。そこで、本稿では、外化手法としてのデザイン技法の考え方とプロセスを概観した後、インターフェースデザインの内容と課題を整理することにする。

2. デザインとは何か

はじめにデザインの基本的な立場と方向を確認しておきたい。それがデザインとヒューマンインターフェースの関係を明らかにするために必要と考えるからである。

2.1 デザインと芸術と工学と

デザインは芸術と混同されることがあるが、両者の違いは、基本的には「用」(use)と「美」(beauty)の違いとして認識する必要がある。すなわち、芸術は美を視覚的、聴覚的、触覚的なパターンを用いて表現し、感性に訴えることを目指すのに対し、デザイン、特に工業デザインとよばれる領域では、視覚的、聴覚的、触覚的な構造によって、ある用を実現することを目指している。形という言葉は一般に視覚的形態を意味するが、デザインが目指しているのは、より広い意味での形による用の具現であるといってもよい。

デザインはまた、「用」の実現という点で工学と近い関係にあるといえる。ただし、工学が機構や

論理、回路によって用を実現しようとするのに対して、デザインは対象の中身そのものではなく、そのインターフェースである色・形・操作によって用の実現を目指している点が異なるといえる。もちろん、これらの区別は多分に便宜的なものであり、おののの中間的な領域がいくつも存在する。

これらの関係を図示したものが図-1である。図は芸術と工学という横軸に、ソフトウェアとハードウェアという縦軸を組み合わせて構成している。芸術に近いデザインには、ファッションデザインやメディアデザインがあり、逆にデザインに近い芸術にはインテラクティブアートやインスタレーションがある。また工学に近いデザインには工業デザインや建築デザイン、ソフトウェアデザインなどがあり、それらは機械工学、建築学、ソフトウェア工学に近い位置にある。また、ヒューマンインターフェースに関わりの深いデザイン、すなわち用を強調したデザインは、図の右半分にあり、プロダクトデザインないし工業デザインや、インテラクションデザイン、ソフトウェアデザインなどがある。なお、図では各概念は点で表現されているが、本来は広がりをもったものであり、たとえばプロダクトデザインという概念は、ハードウェアからソフトウェアにまたがる幅広いものである。

2.2 デザインの目標場面

デザインされるプロダクトが経由するフェーズは、大別して

- ①企画
- ②設計
- ③製造
- ④販売
- ⑤利用
- ⑥廃棄

という6つの段階に分けられる。ここで、①から③までの前半のプロセスでは、④から⑥(近年は

† Designing the Human Interface by Masaaki KUROSU (Design Center, Hitachi Ltd.).

†† 日立製作所デザイン研究所

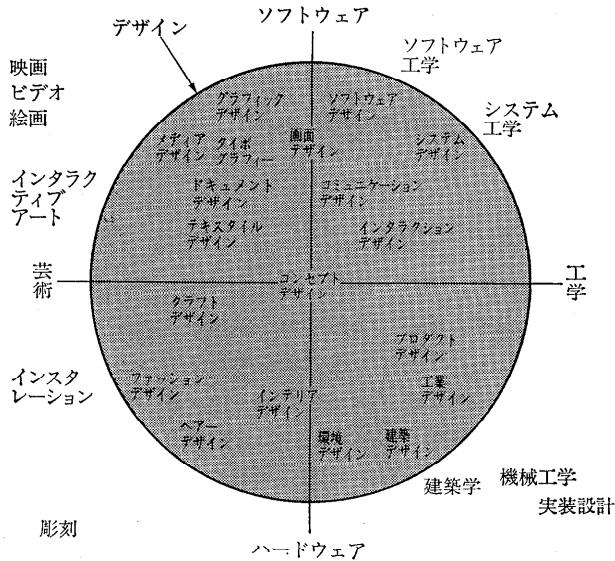


図-1 デザイン活動の位置付け

⑥まで含めることが必要になってきているが) の後半フェーズにおける機器のあり方を考えながらデザインを行っているわけである。したがって④と⑤はデザインの目標場面ということができる。工業製品の場合、利用場面だけを真剣に考えてデザインしても、店頭で利用者に購入してもらえないければ意味がないし、販売場面だけを考えて利用場面を忘れたような、売れればよいというデザインは論外である。したがって製品のデザインにおいては、これらフェーズの異なる目標場面を総合的に考慮しなければならないという困難な課題があることになる。

2.3 販売場面での目標

—商品コンセプトの外化—

工業デザインの対象である機器を商品と呼ぶとき、そこには商品を媒介にして作り手(売り手)と使い手(買い手)という立場の異なる人間が関わりあうことになる。この構造は基本的には商品をメッセージとした一方向的な情報伝達であり、メッセージの送り手の意図が適切に情報化され、受け手に伝達されなければならない。このときのメッセージを商品コンセプトないし商品イメージと呼ぶが、これには基本コンセプトと修飾コンセプトの二つがあるようと思われる。

基本コンセプトとは、その商品の基本機能そのものであり、ワープロであれば文書を作成すること、電話であれば相手と通話することである。本来は単純明解なコンセプトのはずであったが、近

年多くの機器が多機能化し高機能化していくと、そもそも何のために作られており、どう利用するのかが分かりにくい機器も生まれてくることがある。ボタンが増えすぎたりモコンなどにそうしたデザイン事例を見出すことができる。

修飾コンセプトとは、その商品をどう見せるかという点に関わるものであり、たとえば、「軽」「薄」「短」「小」といった目標がそれに該当する。時にはここにメタファが導入され、音波を扱う機器だから外形に波形を付けてみるとか、モータの回転を利用している機器だから外形も丸くしてみるといったような表現が取られることがある。こうした修飾コンセプトは、類似の基本コンセプトをもった機器が多く出回っているときの差異づけのため、あるいはメッセージの受け手の注意を引き付けるために利用されることが多い。

このような商品コンセプトの外化としてのデザインは、商品を利用者に届けるために機能しているものであり、ヒューマンインターフェースの導入部と位置づけることができる。

2.4 利用場面での目標—情報の相互伝達—

すでに述べたように、デザインでは、視覚的、聴覚的、触覚的な構造すなわち広義の形によってある用を実現することを目指している。従来のデザイン活動の中にはこれを一面的に解釈し、どのように見せるか、感じさせるかだけ、すなわち人間の感覚受容器への訴えかけだけがデザインであると誤解していたようなケースもあった。しかし、これは前節で述べた商品コンセプトの外化としてのデザインと、本節で述べる利用場面での情報の相互伝達とを混同したものである。

用の実現がデザインの目標であるとすれば、それは本来、双方面的、対話的な情報の相互伝達のはずである。すなわち、視覚的、聴覚的、触覚的なメディアをいかに効果的に利用して、その機器の機能を具体化するか、これが利用場面を目標としたデザインの目指すところなのである。この意味において、デザインの対象は機器のヒューマンインターフェースそのものであるということができる。

3. インタフェースデザインの目標課題

機器の利用場面を目指したデザインについては 2.4において概略を説明したが、ここではその目標を詳細に分類して述べる。

3.1 目標基準

ヒューマンインターフェースの目標としては、次のような 6 つの段階が考えられる。これは心理学者の Maslow¹⁾ の人間の目標体系に関する考え方と、京都工芸繊維大学の田村²⁾ のインターフェース研究の目標とを参考にして設定したものである。

- ①機能性
- ②安全性
- ③操作性
- ④認知性
- ⑤快適性
- ⑥意味性

このような 6 段階の目標は、日頃、機器のデザインにおいて意識的・無意識的に行われていることであり、原則としてレベルの低いものが達成されながら、上位の目標が意識されるという形になっている。

すなわち、まず機器は当初企画された本質的機能を満たさなければならない。商品コンセプトの外化に関わるデザインにおいて重要なのもこの点である。また、本質的機能を補強する目的で、さまざまな関連機能を備えることも重要になる。雑誌などで見かける機能比較表はそのような価値観に基づいて構成され参照されるべきものである。ただし、時には、機器の使い勝手を良くすることをさまざまな機能を提供することと同義にとる誤解が生じることもあり、注意が必要である。

次の、安全性の段階では、当該機能の遂行において、予期しない副作用をもたらさないこと、たとえばフロッピの中のデータをこわしたり、ユーザ自身に身体的・精神的な危害を加えたりしないことが必要になる。

これらの二つの目標は、その機器の基本的存在意義に関わるものであるが、それ以降の目標である操作性、認知性、快適性は、実際の機器利用場面において特に重視されるべき内容である。

操作性は、取扱いの良さであり、人間の身体・生理的特性との整合性である。したがって、人間工学的な観点から具体的な目標が導かれることに

なる。また一部、ソフトウェア工学的な観点からも操作の効率性などに関する指針が導かれる。

認知性は、操作部位や手順に関する分かりやすさであり、より広い意味では何のための機器なのかが容易に分かることも含むといえる。認知性については、認知工学的な観点から目標が設定される。

快適性は、機器を使うことによりもたらされる広義の快感を追求するものであり、人間の情緒、動機付け、審美観などに係る。研究領域としてはまだ発達段階にあるが感性工学がこの分野の目標設定に関連する。

最後の意味性は、以上の 5 つの目標が達成されて初めて機器本来の目的が実現可能になるという意味での究極目標であり、Maslow の表現を借りれば、機器としての自己実現が達成される段階といえる。すなわち、機能性から快適性に至る目標を達成した機器が、生活シーンの中に適合し、積極的に利用されることによって意味性は達成されると考えられる。

3.2 ユーザ像

前記目標は、どのようなユーザにとっても常にあてはまるものとは限らない。その意味では機器を利用するユーザ像を明確にし、それごとに目標を明確化する必要がある。ユーザ像としては、主婦、学生、ビジネスマン、シルバといった生活形態による分類も、マーケティング分野ではよく行われているが、ヒューマンインターフェースに最も関係が深いのは習熟性による分類であろう。すなわち、ユーザを

- ①初心者
- ②熟練者

に分ける考え方である。

ここで、初心者とは、機器を利用開始した直後のユーザのことだけを指すのではなく、利用期間は長いが、その間散発的にしか利用せず、万年初心者であるような断続的ユーザも含めて考えるべきであろう。

また、熟練者としては、一般のユーザであっても長期間利用しているうちに、そこそこの水準に到達してしまっている者や、利用期間は短くとも、高頻度で利用しているために技能水準が高くなったユーザ、それと専門的な訓練を経た専任オペレータとが含まれる。専任オペレータは、専門

表-1 インタフェースデザインの目標

課題 ユーザ	操作性	認知性	快適性	
初心者 ・利用開始直後のユーザー(短期利用ユーザー) ・低頻度利用ユーザー	身体適合 ・身体形状への適合 ・身体動特性への適合 疲労軽減 ・身体特性への適合 ・生理特性への適合 携帯性 ・携行状態への適合 収納性 ・収納状態への適合	平易さ ・的確な表現 ・WYSIWYG ・浅モード階層 ・再認型インターフェース ・直接操作性 ・構造単純化 ・視覚化表現 一貫性 ・標準化推進 ・基本ガイドライン順守	連想性 ・メタファの利用 ・日常行動ルールの利用 誘導性 ・手順ガイド機能 ・例示機能 習熟性 ・学習システム 美しさ ・グラフィックデザイン ・環境整合性 快適操作 ・フィードバック ・応答性＊ ・直接操作性＊ 安心感 ・データ保護機能	主体性 ・ユーザ側判断の重視 ・操作の任意中断 寛大性 ・エラー回復機能 ・操作手順の冗長性 親近性 ・日常場面の取込み ・キャラクタの利用 ・カスタマイズ＊
熟練者 ・長期利用ユーザー ・高頻度利用ユーザー ・専任オペレータ	柔軟性 ・カスタマイズ ・マクロ機能 ・入力方式の選択自由度 効率性 ・応答性 ・高密度画面利用			
特別 ユーザ ・視覚障害 ・聴覚障害 ・身体障害 ・長期療養 ・幼小児 ・シルバ世代 ・左利き ユーザ ・色覚異常	弱点支援 ・代替入力手段 ・補助入力インターフェース ・操作方式の選択自由度	メディア 冗長性 ・感覚代行機能 ・視覚刺激と聴覚刺激の併用	積極性支援 ・肯定的表現	

(注記) 各項目は目標をあらわし、中点付きの項目はそのための実現手段をあらわす。

＊は副次的效果。

職業人としての意識も違うので、別途検討すべきとも考えられるが、近年の就業実態を鑑みると、必ずしも十分な専門的訓練を経た者だけが専任オペレータになっているとは限らないため、まとめて考えることにしたい。

なお、このほかに、ユーザとしては

③特別ユーザ

として、各種の障害をもったユーザ、長期療養者、幼小児やシルバ世代のユーザ、左利きユーザなど、機器利用に対して特別な配慮が必要なユーザを考えるべきであろう。このように、今後は幅広い範囲のユーザに門戸を開いたヒューマンインターフェースのデザインを目指すべきであろう。

3.3 目標設定

ここでは前記の6段階の目標のうち、ヒューマンインターフェースに関わりの深い、操作性と認知性、快適性の三つをとりあげ、それと三種類のユーザ群との関係をまとめ、その中にヒューマンインターフェースデザインの下位目標を位置付けた(表-1)³⁾。操作性、認知性、快適性のそれぞれで、ユーザに関して区別をしていない左半分の領域は、どのユーザ群に関しても関連性のある下位目標であり、右半分の領域は、各ユーザ群にのみ関連する下位目標である。

操作性の初心者に関する部分が空白なのは、初心者に関して必要な操作性の下位目標はすべて熟練者や特別ユーザにとっても必要な一般的な内容だ

と考えたからであり、認知性と快適性の熟練者の部分が空白なのは、熟練者にとってだけ必要になる下位目標はないだろうと考えたからである。

なお、おののの下位目標に付属している項目は、その下位目標を実現するための具体的なアプローチである。

3.4 操作性に関する目標

操作性に関してはまず一般的に、身体に適合させることとか、疲労を軽減することといった身体生理的な下位目標を考えられねばならない。身体への適合については、身体各部位の形状や大きさへの静的な適合をめざすだけでなく、動的な特性、すなわち身体の可動範囲や目の視認範囲などを考慮してデザインすることが必要である。そのほかに重要な下位目標としては、携帯性や収納性という課題がある。これらを検討する際には、当該機器がどのような場面で使用されるのか、したがってどのような携行状態がありうるのかといった、利用場面に即した発想が必要になる。

熟練者に対しては、高度な使い方に対応できる柔軟性や仕事を短時間で済ませるために効率性が大切である。柔軟性を高めるためには、カスタマイズできること、マクロ機能を提供すること、複数の入力・操作方式から任意のものを選択できることなど、主にソフトウェア的な対応が必要になる。効率性を高めるには、機器の性能を高めて応答性を良くすることはもちろんあるが、操作手順を最適化し、無駄のないやり方を設定することや、画面切り替えの煩雑さを省くために、表示画面の中に要領よく多くの情報を表示することなどの手段をとるべきである。ただし、後者の方法は、一度に多くの情報を提示すると混乱を起こす初心者に対しては提供されるべきではなく、その意味で、家電製品や公共場面に置かれる機器のデザインにおいては注意が必要である。

特別ユーザに対しては、それぞれの弱点を支援する機能が必要になる。たとえば視覚障害者に対しては、表面材質や表面形状の違いによって入力部位や機能の違いを表現したり、合成音声や音響信号を利用して表示出力をを行うなどの形で、インターフェースに冗長度を高めることが必要で、このようにして健常者にも障害者にも利便性の高いインターフェースをデザインすることができる。

3.5 認知性に関する目標

認知性に関しては、まず基本的に表現の平易さを追求し、一貫性を高めるようにすることが大切である。そのためには、人間の認知特性、特にその限界性能を考慮して、インターフェースのデザインを行わねばならない。たとえば、一度に把握できる情報の量をあらわした法則としては 7 ± 2 の法則が知られており、メニューような表示情報は、その選択肢数を5~9個以下に収めるよう努力し、それを超える場合には類似のものをグループ(chunk)化して、そのグループの個数を先の上限値以下にするように配慮する必要がある。また、記憶している情報を利用する方法としては、再生と再認、すなわち自分で情報をすべて思いだし再現しなければならないやり方と、眼前に提示される情報の中から必要なものを選択するやり方があるが、人間にとては明らかに後者のほうが負担が軽い。その意味で、コマンド方式よりも、メニューとかアイコンによる方式のほうが、容易に利用できるといえる。

また、限界特性に配慮するだけでなく、基本的な特性については、それを効果的に利用したほうがよい。その典型的なものが群化の法則と呼ばれるゲシタルト心理学者によって提唱された知覚原理である。この中には、類同の要因、すなわち類似した知覚要素は群としてまとまって知覚されやすいとか、近接の要因、すなわち相互に接近した知覚要素は、やはり群としてまとまって知覚されやすい、といった法則が含まれている。キーボードやリモコンなど、類似の形態をした操作エレメントが多数配置される場面では、関連性のある機能をもったエレメントを距離的に近く配置し、あるいは同じような色にするといった形で、この法則を利用することができる。こうした法則は、デザイナもすでに経験則として利用してきたが、原理を理解することにより、さらに適切な応用が可能となる。

また、特に初心者に対する配慮としては、日常生活からの連想性を利用したり、分かりにくい操作をガイド機能により誘導すること、および初心者から熟練者への移行を支援することなどが必要である。

3.6 快適性に関する目標

快適性に関しては、動機づけから審美性まで幅

広い内容が含まれているが、まず一般的な目標としては、ユーザに主体性を感じさせるような配慮、すなわち計算機に仕事をやらされているという受け身の気持ちをもたせないようにする配慮や、間違いを犯しても寛大に受け止めてくれる配慮、ユーザの審美眼にかなう美しさをもつこと、操作それ自体に機能的快感を得られるようにすることなどが必要である。

最後にあげた快適操作という点は、キーボードの場合のように、確実に押下したことが分かるだけのストロークを保持し、指が楽に置けるだけのピッチを確保し、打鍵したことが確認できるヒステリシス特性をもたせること、といったハードウェア的な機器特性によって実現される場合もあれば、なんらかの操作をしたときに、指示された処理が完了していなくても、まずは操作入力が受け付けられたことをフィードバックして戻すといったソフトウェア的な機構によって実現される場合もある。

また、初心者に対しては、作業に慣れていないことから自動機づけが低下しがちになるのを防ぐための配慮として、ゲーム性を取り入れたり、画面にアニメーション的な効果を導入したりすることも効果的である。また、なじみの薄い計算機に親しみや安心感を感じさせる配慮として、動物や漫画のようなキャラクタを利用することも効果がある。

さらに特別ユーザに対しては、一般に健常者に比べ消極的になつたり諦めてしまいやすい傾向があるので、積極性を支援するための配慮が必要となる。

4. 新しいデザインの動き

従来の工業デザインは、主に機器のハードウェア的な側面に関わるものであり、操作性に重点をおいたもののが多かったが、近年の情報機器の発達とともに、ソフトウェア的な側面のデザインも盛んになってきた。これらのデザインにおいては単に操作性が良いだけでなく、使い方が分かりやすいこと、憶えやすいこと、学習しやすいことが重要であり、認知性に重点をおいたデザインアプローチが求められるようになった。この新しいインターフェースデザインは、特に、ソフトウェアデザイン⁴⁾とかコミュニケーションデザイン⁵⁾と呼ばれており次節で詳述する。

この新しい動きの基盤となっているのは、人間の認知特性についての知見を整理し分析している認知心理学であり、またソフトウェアに関する伝統的设计としてのグラフィックデザインである。後者は、情報の意味内容や構造に外部表現を付与する際のやり方に関わるデザインである⁶⁾。そこには文字や記号といった部品のデザインや、それらの部品のレイアウト、あるいはグラフや表といった視覚構造のデザインが含まれる^{7),8)}。

4.1 コミュニケーションデザイン

グラフィックデザインの伝統をいかした、コミュニケーション部品のデザインと、それら部品のレイアウトに関わる空間的・時間的デザインである。工業デザインの中でもソフトウェア面に関わる性格上、情報工学的な知識はもちろん、人間の認知プロセスや社会的プロセスに関する知見、およびシステム的な観点を必要とする⁹⁾。

この中には、機器とユーザの対話を設計するインタラクションデザイン、その対話をシステムが適切に仲介するためのエージェントデザイン、ユーザとユーザの間の対話を機器が支援するダイアログデザイン、大規模情報システムの理解を支援するエコロジカルデザインが含まれるが、より広義には、マニュアルの設計最適化を目指すドキュメントデザインや、マルチメディアの効果的利用法を目指すメディアデザインといった新しい形態も含まれる(図-2)。

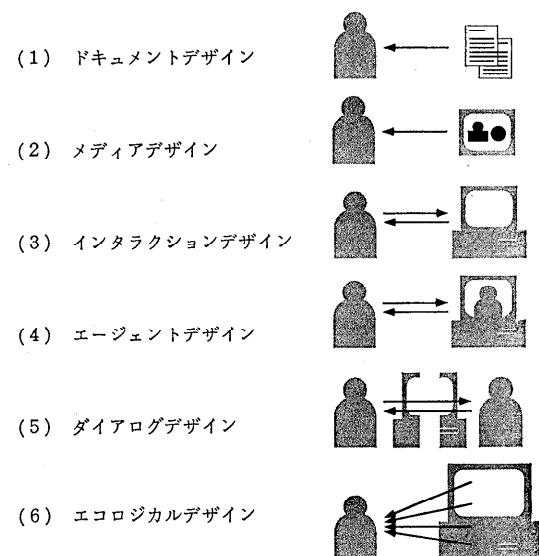


図-2 コミュニケーションデザイン

4.2 ドキュメントデザイン

マニュアルや取扱説明書の分かりやすさ向上をめざすデザイン、ページレイアウトやイラスト、図形、グラフの書き方や、色の使い方など、グラフィックデザイン的な側面も大きいが、分かりやすい文章を書くという点で文章心理学的な側面も、正確な用語や用字を必要とする点で国語学的な側面も重要である¹⁰⁾。

近年は、ハイパテキスト技術の登場により、ドキュメントをオンラインマニュアルの形で実現し、自由な検索を可能にするための研究が盛んになったが、デザイナの立場からも画面スイッチのデザインや後述するインタラクションデザインの観点から協力が行われている¹¹⁾。

4.3 メディアデザイン

電子デバイスの上で展開されるグラフィックデザインである。従来の情報機器インターフェースの中心であったテキストメディアに加えて、近年、図形や画像、音声が利用可能になったため、これらのマルチメディア情報をいかに効果的にコミュニケーションに利用すべきかが問題とされるようになった。

画像や音声を活用するという意味では、メディアデザインの基本的な知見は、すでに、テレビや映画などの映像メディアの分野で確立されていたといえる。ストーリ展開やコマ割りなどのシナリオライティングの手法、ズームやパンニングなどの撮影の手法、音声と画像の合わせ方やBGMの入れ方などの編集の手法は、こうした映像メディアによって培われてきた知見である¹²⁾。

こうした状況で新たにメディアデザインという概念が必要とされるようになったのは、従来のビデオや映画のような映像メディアにコンピュータが積極的に結合されるようになってきたこと、およびDTPRやCAIなどの分野での、一般ユーザーへの裾野の広がりなどが理由として指摘されるであろう。特に、映像メディアとコンピュータとの結合は、コンピュータを利用した編集機器の制御だけでなく、CGによる画像の生成や実写画像との合成や対話的マルチメディア(interactive multimedia)としての展開など、新しい表現が可能になった点で大きな意味をもつ。

4.4 インタラクションデザイン

ユーザと機器とのやりとりを最適化するデザイ

ン。これは、表示画面の中のGUIに関するソフトウェア的なデザインと、機器の入出力ハードウェアを対象とするSUI(Solid User Interface)デザイン¹³⁾とから構成される。ここで検討されるのは、入出力機器のマンマシン性の最適化や表示画面の認知工学的最適化であり、静的な表示のデザインだけでなく、操作によって対話的に変化していく状態遷移のデザインも含まれる¹⁴⁾。

適用対象としては、電子レンジや洗濯機、多機能電話などの操作パネル、AV機器やエアコンのリモコン、パソコンやワークステーション、ワープロなど情報機器の基本メニュー画面やアプリケーション・ソフトウェアの対話制御部、ATM(Automatic Teller's Machine)や駅の券売機、エレベータなど公共機器の操作部、専任オペレータが操作する制御装置やデータエントリマシンなどの入出力操作部などがある。

(a) 画面デザイン

インタラクションデザインの基本になるのは画面のデザインである。画面には、初期画面(起動時画面)、データ入力画面、メニュー選択画面、メッセージ表示画面、質疑応答画面などがあり、それぞれ独自の構成要素とレイアウト、対話機能をもっている。構成要素としては、画面タイトル、メニュー、アイコン、ダイアログボックス、入力フィールドなどがある。

Marcus¹⁵⁾は、画面設計に関して、画面の基本構造を組織化すること、なるべく少ない表現で最大の効果をあげるべく経済化を行うこと、見やすさや読者の関心を引くことにより情報伝達を心がけることの重要性を指摘し、同じ原理が色彩の使い方にも当てはまると主張している。

(b) 手順デザイン

手順のデザインは、機器とユーザのやり取りを実際に設計するプロセスである。基本的にはラピッドプロトotypingのパラダイムに従い、設計、試作、評価といった三要素をデザイン内容が収束するまで反復していく¹⁶⁾。

手順デザインの出発点は、前記の画面デザインとそのシナリオ展開からなる設計プロセスである。代表的な画面のイメージが固まったら、それをラフスケッチまたは描画ソフトを使って作成し、線形の手順にしたがって展開されるものならストーリボード(storyboard)という紙芝居形式

に、ハイパメディアのような非線形のものならフリップブック (flipbook) というジャンプ用見出しおついた小冊子の形にまとめ、画面遷移の妥当性のチェックを行う。

ついで試作に移るが、ここではコンピュータ系のツールを使う方法と、ビデオ系のツールを使う方法がある。前者は専用のプロトタイピングツールを使用するか、汎用のパソコンのシナリオ展開用ソフト（たとえば、Macintosh であれば、HyperCard や MacroMindDirector など）を利用する。これらのツールを使うと、ソフトウェア面に関して、ユーザの立場からは実物と変わらない操作感が得られる。

ビデオ系のツールを使うやり方では、まずモックアップ (mock-up) すなわち模型を作成し、その画面部分に表示内容を印刷した紙を貼り付けながら逐次撮影しておく。後で、そのビデオデータを連続して見せることにより、あたかも該当製品のハードウェアの上でソフトウェアが実働しているかのように見せることができる。

コンピュータ系の手法は、対話性のチェックが可能で、ユーザのエラーや逡巡を具体的に調べができる反面、対話環境が画面内部に限られてしまうという欠点がある。反面、ビデオ系の手法は、機器のハードウェアを含んだ全体的な使い勝手が検証できるかわりに、ビデオを観客として受動的に見る形になってしまう。

最後の評価のプロセスでは、一般にプロトコル解析が用いられる。ただし、デザインの現場では、時間を節約するために、ユーザの彷彿を許さない簡潔な手法が用いられることが多い。インタラクションデザインでは、時間的な対話の展開が重要であるが、佐藤¹⁷⁾は、プロトコルデータを含む、対話の時間的展開のプロセスを分析する手法を提案している。

インタラクションデザインの今後の展開としては、仮想現実技術を応用して対話インターフェースの幅を広げること、設計プロセスと開発プロセスを媒体の結合により連続化すること、より高度で複雑な対話設計にも適した手法へ発展させることなどが考えられる。

4.5 エージェントデザイン

インタラクションデザインの進化した形態として、エージェントのデザインが考えられる。エー

ジエントはユーザと高度な情報機器との対話の中間に介在して、その対話制御の単純化や容易化に寄与するものと考えられている。Apple 社の Sculley の講演におけるナレッジ・ナビゲータのビデオによって有名になったが、従来から電子秘書という名前でイメージされていたものと基本的には同じである。

このエージェントデザインでは、エージェントとしてどのようなメタファ (metaphor) を利用するか、エージェントとの対話にどのようなメディアを利用すべきか、そうした支援によってユーザの知的作業のどの側面を支援するのかといった点が今後の検討課題である。

4.6 ダイアログデザイン

情報通信機器の普及とともに新たな注目されるようになってきたのが、ダイアログデザインである。これはテレビ電話やテレビ会議のような機器の媒介により、ユーザとユーザの間のコミュニケーションの最適化を目指すデザインである。

空間的・時間的に離れたユーザ同士に、どのようにして臨場感あふれるコミュニケーションの場を提供すべきか、機器を利用してことによって情報伝達や意思決定の効率と精度をいかに向上させるか、こうした点がダイアログデザインの課題である。

具体的にはまず、テレビ電話やテレビ会議のデザインにおいて、双方の参加者の間の視線一致やそれに関連した座席配置のやり方が問題となる¹⁸⁾。このほかにも、カメラ写りの良い画角や服装、照明の当て方などの環境設定の問題、コーデックを経由して解像度や動きの滑らかさの劣化した画像でも満足のゆく情報伝達を可能とする資料の作成法、FAX などほかのメディアの効果的な併用法、対話権の譲り方や複数の画面ポイントの制御法、会議の場のリーダの人数やその役割分担など、さまざまなデザイン課題がある。

こうした課題に取り組むためには、知覚心理学的な人間の情報知覚特性や、社会心理学的な人間のグループダイナミクスに対する知見が基礎となる。

4.7 エコロジカルデザイン

コミュニケーションデザインにはもう一つ、エコロジカルデザインと呼ぶべき領域がある。これは、原子力プラントや鉄道の運行制御指令システ

ムなどの監視制御システムにおいて、大規模システムの状態に関する大量で複雑な情報を、操作者に対していかに分かりやすく変換し表示するかというデザインである。これらのシステムにおいても、状況を把握して操作を行うというインタラクションデザイン的な側面は業務の基本であるが、大規模システムの場合には状況の把握の負荷が大きいため、特に区別している。

このデザイン領域では、人間が情報環境を理解するためには、適切な情報選択と情報変換が必要であるという意味で、心理学者の Brunswik¹⁹⁾ の概念を借りて、エコロジカルと称している。すなわち、ユーザが置かれた情報環境に関し、まず環境を把握するために必要十分な情報が提示されなければならない。この点を生態学的妥当性 (ecological validity) という。つぎに、これらの情報がユーザにとって適切で分かりやすい手がかりの形に変換され表現されていなければユーザはせっかくの情報を理解することができない。この点を手がかりの妥当性 (cue validity) という。これら二段階の妥当性の向上がエコロジカルデザインの目標である。

5. インタフェースデザインの課題

ヒューマンインターフェースのデザインを一層効果的なものにするためには、人、ツール、場の各侧面において、今後いくつかの課題を解決していくねばならない。

5.1 人の問題

ヒューマンインターフェースは本来、学際的な境界領域であり、デザインはそれを「形」で表現するという一つの関連領域に過ぎない。したがって、ヒューマンインターフェースの開発には、関連する諸分野との協同体制が不可欠である。そうした領域としては、人間特性に関する研究領域である人間工学や認知工学、感性工学、社会工学、ハードウェア的な実現技術に関わる機械工学や電子工学、ソフトウェア的な実現技術に関わるソフトウェア工学や情報科学、デザインとも関連の強い画像工学などが考えられる。

この協同作業をより効果的にするには、単に異なる分野からの出身者が集まるだけではなく、各担当者が高い動機づけをもつと同時に、お互いの技術をある程度ずつ身に付けあうことが必要なよ

うに思われる。エンジニアやサイコロジストでもある程度のスケッチが描けモデル作りができること、逆にデザインもシステム構成図やソフトウェアの流れ図で議論ができること、こういった技術的な相互乗り入れが共同作業の基盤として必要ではないかと考えられる。そのためには、米国のように大学において複数専攻の履修が一般化することも、具体化のための一つの方策となろう。

5.2 ツールの問題

従来のデザインにおいては、紙とペンやマーカ、スチロールボードとカッタや接着剤などが主要な道具・材料であった。しかし、紙と鉛筆がワープロに変わることによって、文章の修正・改変が容易になったように、デザインツールを電子化することは、プロトタイピング効率を高める意味で今後重視されねばならない。その際の課題としては、コストの問題とツールとしての水準の問題がある。特に後者については、今後、デザイナのノウハウを封入しデザイン操作を簡単に行えるデザイナ CAD のようなシステムの開発が推進され、だれでも平均的な作品が容易に作れるようなツールが必要になる。

5.3 場の問題

こうした新しいヒューマンインターフェースデザインを推進する場として、どのような場が最適なのか。この問題についてはもちろんまだ明確な回答は得られていない。ただし、人間の基本的な性向として、多数になった側は、それがエンジニアであれデザイナであれ、自分たちの考え方、用語、方法論が自然なものであると考えがちである。たとえば機械分野のエンジニアと電気分野のエンジニアの間にもこうしたギャップは存在するが、エンジニアとデザイナの間のギャップはさらに大きい。ギャップが大きければそれだけ、両者のぶつかり合いによって得られるものも大きいと期待されるところではあるが、その前提として、異分野をあまり異分野と意識しない、またさせないような場の構成も必要であろう。そのためには、人数の適正比率から始まり、チームの編成や運営法はもちろん、お互いに相手側のアプローチを尊重するようなマネージメントが必要とされるであろう。

6. おわりに

デザインが何を目指して活動しているかという点から出発して、そのヒューマンインターフェースデザインに関する検討課題、その実現のためのアプローチにふれ、最後に将来への展望をつけ加えた。はじめにも述べたように、デザインは「形」を通してヒューマンインターフェースの実現に寄与しようと努力している。そのためにはヒューマンインターフェース開発のあらゆるフェーズにおいて、前向きな姿勢でお互いに語りかけあい、スキルを出し合うことが必要であろう。

参考文献

- 1) Maslow, A.: *Motivation and Personality*, N. Y.: Harper & Row (1954).
- 2) 田村 博: 人間中心システムとコミュニケーション, *Human-centred & Anthropocentric*, No. 5, pp. 1-7 (1992).
- 3) 黒須正明: デザインとヒューマンインターフェース, 平成4年電気・情報関連学会連合大会講演論文集, pp. 181-191 (1992).
- 4) 日本人間工学会 ID 部会: ソフトデザインの目指すもの, 日本人間工学会 ID 部会報, 2, pp. 1-62 (1991).
- 5) 黒須正明: 情報支援のためのコミュニケーションデザイン, *Human Interface News & Report*, Vol. 6, No. 4, pp. 311-312 (1991).
- 6) Verplank, B.: *Graphical Invention for User Interfaces*, ACM SIGCHI '90 Tutorial, p. 36 (1990).
- 7) 出原栄一, 吉田武夫, 渥美浩章: 図の体系一図的思考とその表現一, p. 252, 日科技連 (1986).
- 8) 西岡文彦: 図解発想法, p. 363, JICC 出版局 (1984).
- 9) 海保博之, 原田悦子, 黒須正明: 認知的インターフェース, p. 169, 新曜社 (1991).
- 10) 高橋昭男: わかりやすいマニュアルの作成法, p. 204, 日経マグロウヒル社 (1987).
- 11) Horton, W. K.: *Designing & Writing Online Documentation*, p. 371, Wiley (1988).

- 12) 山岸達児: 映像の発想, p. 240, 教育出版センター (1992).
- 13) 坂村 健: TRON 電脳生活 HMI 仕様書, pp. 192, (社)トロン協会 (1992).
- 14) Moggridge, B.: インタラクションデザインの出发点—メタファーを持つインターフェイス, *AXIS*, 37, pp. 58-61 (1990).
- 15) Marcus, A.: *Designing Graphical User Interfaces*, *UNIX WORLD* 9 (August), pp. 107-111, 9 (September), pp. 121-125 (1990).
- 16) Curtis, G. and Vertelney, L.: *Storyboards and Sketch Prototypes for Rapid Interface Visualization*, ACM SIGCHI '90 Tutorial, pp. 61 (1990).
- 17) Sato, K.: *Temporal Aspects of User-Interface Design*, FRIEND 21 '91 International Symposium on Next Generation Human Interface, Session 5-D (1991).
- 18) 黒須正明, 吉田充夫, 高月宏明: 使い勝手の向上を図った画像情報端末のデザイン, 日立評論 (1992).
- 19) Brunswik, E.: *Perception and the Representative Design of Psychological Experiments*, University of California Press (1956).

(平成5年4月28日受付)



黒須 正明 (正会員)

1948年東京生。1971年早稲田大学心理学科卒業。1976年同大学院博士課程単位取得中退。日立製作所に入社。中央研究所にて日本語入力方式の開発やLISPのプログラミング支援環境の研究に従事した後、デザイン研究所に移る。現在、デザイン研究所主任研究員。専門は、応用認知心理学とソフトウェアデザイン。AV機器や監視制御系を含む広義の情報機器を対象として、対話インターフェースの設計、操作性評価モデルの開発、デザインガイドラインの整備などに従事。著書に「認知的インターフェース」、「漢字を科学する」など(共著)。ヒューマンインターフェース部会、日本心理学会、ACM、SIGCHI、IEEE Computer Society各会員。早稲田大学大学院非常勤講師。