

# 情報教育におけるヒューマンインタフェースの機能

内 桶 誠 二・本 村 猛 能

## On the Human Interface Systems for the Informatics Education

Seiji UCHIOKE ・ Takenori MOTOMURA

Key Words: ヒューマンインタフェース, 会話型処理方式, 画面設計, 学習行動, 情報教育

### 1. はじめに

#### 1.1 ヒューマンインタフェースとは

インタフェースの定義は「二つの機能単位によって共有される境界部分である。」が通例である。このインタフェースが所有すべき機能は、情報の変換と短期的な情報記憶であって、その両側に存在すべきものはハードウェア的またはソフトウェア的(人間を含む)なシステムである。

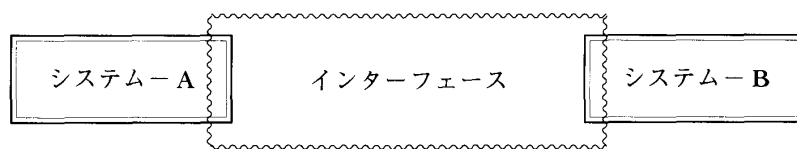


図-1 インタフェースの概念

ヒューマンインタフェース(以下, HI とする)はその両側に位置するコンピュータと人間とを結びつける諸々である。HI の機能改善は高度情報社会に突入した現在, 誰もがコンピュータを日常の道具として便利に利用可能なシステムとするために不可欠な課題である。なお HI は, いわゆるマン-マシンシステムとは異なり, 人間の身体機能のみでなく知的機能を重視して開発されるシステムである。これによって, 初心者および熟練者が共にコンピュータを知的

な応答によって快適に/効率的に利用出来るよう計画される。

## 1.2 コンピュータとの会話

メインフレームをTSS(時分割方式)で利用して以来、プログラムの実行過程に人間が積極的な介入をする会話型処理の方式が定着した。この方式では人間とコンピュータとの協同体制が生む「文珠の知恵」的な効果が期待される。更にパソコンの普及はコンピュータを個人の支配下で、会話型で利用する方式を一般化にさせた。なお、現代ユーザの利用目的は次のように進化している。

- ① コンピュータを安く、必要な時に、すぐに使いたい
- ② 作業の途中で思考をしながら使いたい
- ③ 思考の適否をすぐに知りたい
- ④ コンピュータを思考のための道具として使いたい
  - イ) 各ユーザ固有のノウハウを適用する
  - ロ) 多様な処理手順を許容する
- ⑤ 他人が作成したプログラムやデータファイルも使ってみたい

これらの要望を実現させるためには、利便性が高く分かり易いHIの提供が不可欠である。

会話の効率を高めるためには、自然言語(音声、記号、文章)の利用が想定されるが、現代のコンピュータで実現されることを望むのは実用的ではない。なお、たとえ同一言語を使用する人類であっても歴史、民族、風土、人格によって表現方法が異なるのが常であるから、コンピュータとの会話で利用する人工言語の選択は大きな課題である。

会話型処理の過程で人間が行う情報処理の内容は次の通りであり、コンピュータが良い会話の相手になるために、HIのソフトウェア部分の開発では認知科学、大脳生理学などの知見を活用して「人間が何を行いたがっているか？」が分かる体制をシステムに組み込むことが必要である。

- ① 表示内容の認知(知覚)
- ② 概念モデルの構成/操作(選択、予測)
- ③ 作業内容に関する推論(思考、意思決定)
- ④ ハードウェアの操作(操作法記憶、操作技量)

HIにより実現される「コンピュータの使い良さ」は次の項目に対する設計方針によって左右される。

- ① 指示性：データやコマンドの入力(操作法)

- ② 応答性：出力の表示法と応答時間長(表示法)
- ③ 一貫性：ユーザの期待を実現(規則を限定)
- ④ 学習性：提供コマンドの量/記憶性(機能の体系化)
- ⑤ 簡便性：ユーザの自由裁量(例外処理を許容)
- ⑥ 堅固性：誤操作による障害からの回復(信頼性)

コンピュータは論理処理を行う装置であるが、人間が日常行っている感性処理や曖昧判断を許し、その存在に気が付かず、身体の延長として利用出来る道具としてのHIを設計することが望まれる。つまり、設計者とユーザとはソフトウェアを仲介として会話を行う関係にある事を自覚して設計を行うべきである。

### 1.3 コマンド方式について

会話型処理のプログラムでは、その操作性を高めるためにコマンド(ここでは、コンピュータに対する命令および条件判断のためのデータなどをいう)をユーザに選択/指定させる方式が採用されている。

コマンドはユーザに便益を提供するために多様なものが用意されている。しかし、ユーザの思考を妨害せず、自由に使いこなす事を可能にするためには、コマンドの種類、命名法、選択/指定法などを工夫して設計することが必要である。

コマンドの選択/指定法は大別すると次の何れかである。

- ① コマンド入力方式(コマンド名, Yes/No, 番号などをキー入力)
- ② メニュー選択方式(マウス, ファンクションキーなどで選択)

どちらを採用するかは、プログラム設計者の裁量になるので、ユーザは実際に操作するまでの方式が採用されているかを確認することは出来ない。本来は双方とも利用可能な体制として設計し、初心者および熟練者が自己に適した方法を随時選択して利用出来るようにすべきである。

なお、ファンクションキーを押してメニューを選択する方式は、応答時間を短縮させるので熟練者には便利であるが、初心者の中にはその存在を認知出来ずに、戸惑ったり、キー入力を行う例が多い。1画面中に非常に多様な項目を表示させる市販のソフトウェア(以下、応用ソフト)が増えているが、作業中のユーザの視線は自動車運転時の「動体視力」と同様に目標領域に集中しているので、周縁に表示されている項目には余り向けられないのが通例である。

a. コマンドに関する問題点

ユーザはコマンド名およびその機能を学習することが要求される。この点が1番の問題であるが、「道具は使い込むことによって価値が出てくる」ので、必ずしも否定的な手法ではない。だが、「楽しく、能率よく、疲れないで」利用出来るコマンド体系の構築が望まれるので、次のような項目を検討すべきである。

- ① 体系の一貫性
- ② 操作の単純化
- ③ 略語法の統一
- ④ 誤操作からの回復
- ⑤ メッセージの整備

b. コマンドの評価

次に示す評価項目は一般的なものであり、HIとしての評価の観点は十人十色であろう。その要因は、ユーザの保有知識、理解力、タスクの量/重要度、学習意欲などである。ユーザとしてどの階層を想定するかが設計上の課題であるが、システム科学の立場から広く検討せねばならない。

- ① コマンド学習に要する時間長
- ② コマンド選択に要する時間長
- ③ コマンド選択の頻度
- ④ コマンドの選択時にユーザが冒すエラー率
- ⑤ コマンドの応答時間長
- ⑥ コマンドの応答内容/方式
- ⑦ ユーザの満足度(楽しさ, 効率, 疲労)

c. MS-DOS用コマンドのユーザ教育

MS-DOS(基本ソフトウェアの1種, 以下DOS)の第3版以降のものはメニュー選択方式による利用が可能であるが、DOSに習熟した者はコマンド入力方式で利用する例が多い。利用の機会が多い者達はキーの操作能力が高く、コマンド名の入力を煩わしい作業とは考えない傾向があるためである。

しかし、筆者のユーザ教育を通しての体験から、DOS利用の初心者達は次のような項目によって学習活動に障害を受けていることを指摘出来る。

### 1) コマンド名

英単語の省略語が利用されている例が多いが、その名称だけでは保有機能を推定することが困難なものがある。「『開けゴマ』式おまじない」の受容を拒む者にはコンピュータアレルギーを誘発させる恐れがある。

原義単語の類推が困難な例：CD, CLS, DEL, DIR, MD, RD

### 2) エラー処理

キー入力の際、1字でも入力を誤ると一方的に「ファイルが見つかりません」などのメッセージを表示して、作業を実行しない。初心者の中には、コンピュータから突き放されたが如くの印象を受けて、以後の学習継続が困難に陥る者がいる。

入力誤りの頻度が高い例：DATE, DISKCOPY, FORMAT

### 3) 種類の多様さ

表1に示すように、第5版では合計74種のコマンドが設定されており、フロッピーディスク1枚には収容出来ない。しかし、利用頻度が高いものは限られており、他は「あれば便利」な類である。例えば、ファイルの管理用として15種類あるが、利用頻度が高いものはCOPY, DEL, PRINT, TYPE程度である。

### 4) 内部コマンド

利用頻度の高いものが多いが、画面上でコマンド名を検索することは困難である。そのため、ユーザは名前を記憶することが強制されるので、初心者には負担となる。

### 5) バッチファイル用

AUTOEXEC. BATを代表とするコンピュータの利用環境を設定するためのプログラム開発用である。MS-Windows(以下、Windows)の出現以来、特に重要なファイルとなっているが、開発を行うには豊富な専門知識が必要であるため、一般ユーザが開発を手がけることは困難になっている。

## 2. メニュー表示の不具合について

現在のようなパソコンの高い普及率を実現させたのは多様な応用ソフトの提供である。それらは、欠陥を包含せずに、豊富な機能を持つのみで他の応用ソフトと競合出来る時代は終わり、HI機能の高さが選択の優先事項になっている。

応用ソフトがコンピュータ内部で扱うコマンドの多くはDOSと同様に英単語に類似した名前が付けられている。だが、一般ユーザにこのコマンド名を直接キー入力させることを避ける

表1 DOS用コマンドの分類 (MS-DOS 5.0の「基本機能セット」)

用 途	区分	コマンド名
利用/作業状況の確認	内部	CLS DATE PROMPT TIME VER VOL
	外部	SORT TREE
実行の管理	内部	BREAK SET EXIT
	外部	CHGEV COMMAND DOSKEY FASTOPEN MORE SETVER
ディスク管理 (ドライブ)	内部	
	外部	BACKUP CHKDSK DISKCOPY FORMAT HDUTL LABEL MIRROR RECOVER SUBST UNFORMAT XCOPY
ディレクトリ管理	内部	CHKDIR(CD) DIR MKDIR(MD) PATH RMDIR(RD)
	外部	JOIN RENDIR
ファイルの管理	内部	COPY DEL(ERASE) LOADHIGH(LH) REN(RENAME) TYPE VERIFY
	外部	APPEND ATTRIB COPYA CUSTOM DUMP FC FILECONV FIND PRINT REPLACE RESTORE SEEDIT SHARE SYS UNDELETE
バッチファイル用	内部	CALL ECHO FOR GOTO IF PAUSE REM SHIFT
	外部	BATKEY
デバイス管理 (文字処理)	内部	CTTY ASSIGN
	外部	ADDDRV DELDRV DICM KEY NECAIKEY SELKKC SPEED SWITCH USKCGM

ため、多くの応用ソフトではコマンドをメニューから間接的に選択させる方式を採用している。これにより、コマンド名の記憶が不要になる、機能内容を確認して(日本文または絵文字などによる情報の提供により)選択出来るなどの利点を得られる。絵文字(以下、アイコン)の利用はHIの研究成果であり、特に初心者歓迎されている。しかし、アイコンの表現内容は開発者の裁量であり、ユーザの全てがその保有機能を正確に認知出来るとは限らない。このため、アイコンに「吹き出し文字」を併記させる工夫をした応用ソフトの事例が増えている。

## 2.1 メニュー方式の問題点

メニューの表示方式はメーカーの差別化戦略のため、応用ソフト毎に多くの面で異なっている。これは情報教育を学習中の者だけでなく、多種の応用ソフトを利用するユーザに対しても負担となる。

Windows環境で稼働する各応用ソフトにおけるメニューの表示方式は統一化の方向にあるが、DOSと同様な問題点を全て解消させるまでには至っていない。

### 1) メニュー構成

限られた表示項目群からの選択を求めるだけで、ユーザの主体的な選択行動が許されていない。

## 2) メニュー方式の混用

プルダウン式 プルアップ式 ポップアップ式、全画面使用方式、画面の上下1行使用方式などがあり、方式によって画面中の表示位置が異なる。

## 3) 関連補助メニュー

初心者達は、階層が4～5段にも互る補助メニューを違う画面に分けて提示されると混乱を来す。主メニューから補助メニューの存在を見渡すことが出来る工夫が必要だ。

## 4) 選択方式

同一応用ソフト内で多様な方式が混用されている。

イ) カーソル移動で目的機能を反転表示させる。

ロ) マウスで目的機能をクリックする。

ハ) 番号やY/Nなどの文字をキー入力させる。

## 5) 表示方法

イ) アイコンは所有機能を明確に表現しているとは限らない。

ロ) 関連機能の選択は1画面中で完了させるべきだ。

ハ) 文字の多色表示は焦点調整の頻度を高めるので、眼精疲労を起こす。

## 6) 用語

メニュー中の表示用語が機能の実態を必ずしも表現していない。

## 2.2 メニューの現況

以下では、ファイル管理の選択メニューを対象にして検討を進めるが、他の機能においても同様の状況が存在する。

### a. ファイル管理用メニュー「ファイル(F)」について

Windows 3.1版ではこの選択メニューを「ファイルマネージャ」および「応用ソフト」の中で見ることが出来る。(投稿時はWindows 95が未公開であった。)

ファイルマネージャ中の「ファイル(F)」ではプログラムファイル(応用ソフトなど)を対象とする管理法の選択をする。応用ソフトを利用するだけの一般ユーザは無論、パソコンの管理に通じている者であっても、このメニューの選択頻度は高くはない。それゆえ、「削除」機能のようにパソコンシステムに致命的な影響を与える項目に対しては誤操作を防止するための万全な工夫が必要であるが、十分だとは言えない。

「印刷」機能も含まれている。DOSでは、プリンタはファイル装置として、他のシステムファイルと同様な扱いを受ける。この由来を知らない者は印刷機能の存在を推測することが困難であろう。

「ディレクトリの作成」機能は、ディレクトリが「ファイルの入れ物」であることを認識している者にとっては存在理由が明白であろう。だが、他のメニュー中にもディレクトリ(T)が存在するので、選択を躊躇する者も居るだろう。

以上に示したように、Windows 3.1版はDOSの機能内容を十分理解していない初心者に対しては、必ずしも親切なシステムではない。

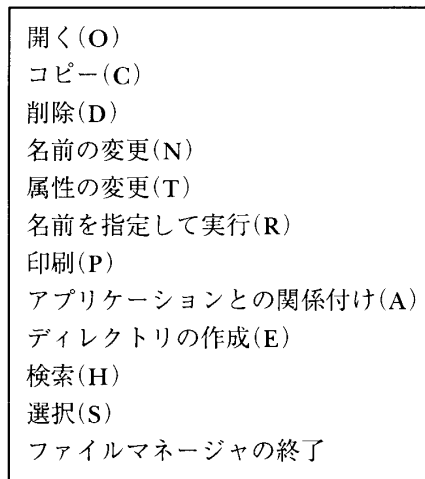


図2 「ファイルマネージャ」中のファイル(F)

応用ソフト中で表示される「ファイル(F)」メニューは当該応用ソフトが直接扱うデータファイルの管理を行うための機能を保有する。

図3に示したのは代表的なワープロソフト3種における例である。表示用語、保有機能などが少しずつ異なっている。なお、▶印は補助メニューの存在を示唆するものであり、有効な配慮であると考ええる。

同一人であっても、作成文書の種類に応じて応用ソフトを使い分ける事例が増えているので、メニューの表示方法を標準化することが望ましいと考える。

メーカー各社が差別化戦略を取っているため、標準化の実現は容易でないと推測する。だが、JIS規格「プロッタのカタログに記載すべき仕様項目」の制定方針が「ユーザの便益に叶う項目の優先表示」であったことを考慮すれば、さほど困難ではないと考える。

標準化の項目：①表示用語 ②機能名の表示順番 ③操作手順



AMI PRO R3. 1Jの場合	一太郎 Ver6の場合	Microsoft WORDの場合
新規作成(N) 開く(O) 閉じる(C) 上書き保存(S) 名前を付けて保存(A) 編集破棄(R) 絵の呼び出し(I) 文書情報(D) ファイル管理(F) グループ文書(E) スマートマジ(G) 宛名印刷(V) 印刷(P) プリンタの設定(T) アミプロの終了	新規作成(N) 開く(O) 閉じる(C) 上書保存(S) 保存(A) 読込(L) 挿入読込(T) ファイル補助(H)▶ 印刷(P) スタイル(Y) イメージ表示(I) プリンタの設定(V) システム設定(E)▶ 一太郎の終了(X)	新規作成(N) オープン(O) クローズ(C) 保管(S) 新規保管(A) ファイル検索(F) 印刷(P) 印刷プレビュー(V) 差し込み印刷(M) プリンタ設定(R) 終了(X)

図3 各種ワープロソフト中の「ファイル(F)」

#### b. 改訂版の提供とメニュー変更

普及率の高い応用ソフトほどメーカから頻繁に改訂版が発表されるようである。改訂の目的が、バグの解消、HI機能の向上などであれば消極的に賛成である。だが、ライバル商品との差別化のために一般ユーザが利用する機会が皆無に近いと推定される機能群を追加するなどの措置は望まない。

また、改訂に伴って応用ソフトの規模が増大する例が多い。これによって記憶装置の容量不足を発生させたり、応答速度が低下するなどの障害が発生する。

旧版と新版とでメニュー表示が変更されると、旧版に習熟した者は困惑を生じる。これの回避のために新版への移行を躊躇する者の例は少なくない。

改訂に伴うメニューの変更事例は次のような事項で発見することが出来る。

- ① 項目名の変更      ② 表示位置の変更      ③ 表示形式の変更

図4は応用ソフトにおけるファイル管理用メニューの変遷例を示している。なお、比較を容易にするため、項目名の表示順番を統一させて示したが、版毎に異動が見られた。さらに詳細に観察すると①包含コマンドの個数、②コマンドの表示順番、③送りがなの表記法、④カタカナ表記の半角/全角の区別、⑤文字の色などにおいて違いを発見することが出来た。

メニュー変更を善意に解釈すると、メーカによる見直しの成果であるが、旧版に習熟してい

るユーザには混乱の元でしかない。特に、その応用ソフトの利用を指導する教育現場で発生する問題は大きい。

メーカーは機能の増強に力を注ぐだけでなく、利便性の継続に対しても配慮をすべきである。

なお、この応用ソフトはコマンドの選択方法として、カーソル移動法および、アルファベット(カナも可)を1文字入力する法が設定されている。だが、後者の場合、略字とコマンドの保有機能の関係を類推する根拠が薄い項目が多い点も問題であると考ええる。

### 3. 学習行動とヒューマンインタフェース

元シリーズ	第2版	第3版
F. 書式読み込み C. 文書名変更 P. 一覧 I. 差し込みファイル	F. 書式読み込み C. 作成中文書名変更 P. 一覧 I. 差し込みファイル O. オプション	F. 書式読み込み C. 文書名変更 P. 一覧 I. 差し込みファイル O. オプション
第4版	第5版	第6版
F. 書式読み込み C. 文書名変更 P. 一覧 I. 差込ファイル O. オプション	F. 書式読込 C. 文書名 J. 文書情報 Y. 差込ファイル O. オプション	F. 書式読込 C. 文書名 J. 文書情報 Y. 差込ファイル O. オプション

図4 応用ソフトにおけるファイル管理用メニューの変遷例

#### 3.1 横棒の長さ推定

機械装置はその外観、寸法、重量などを観察/推測するとそれが所有する性能を推定出来ることが特色である。そのため、大学工学部などの機械工学科での教育目標の1つとして対象物の物理特性を認知するための能力育成が挙げられている。

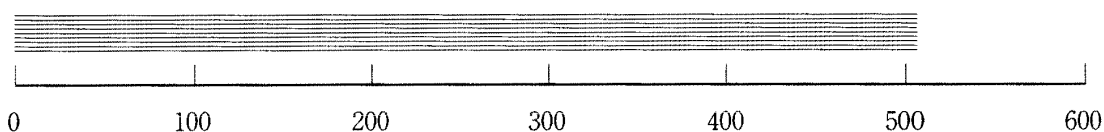
本実験の所期の目的は、学習者達の寸法長さ推測能力を調査することであるが、試行によって実験システムには予想外に高いインターフェース機能が存在することが発見されたので説明

する。

#### a. 実験システム

ディスプレイ画面中に表示する横棒の寸法長さを推測して、被検者に数値を入力させる BASIC 言語によるプログラムである。横棒の長さは乱数関数を利用して変化させ、長さの推測実験を繰り返させる。なお、提示の順番は被検者が交代しても変えないことにした。実験画面の例を図5に示すが、推測作業の目安用として横棒の下側にスケールを表示させている。このスケールに関して次の検討事項が存在するが、詳細については本節の論旨から外れるので省略する。

- ① 横棒とスケールの位置関係
- ② スケールの分割法
- ③ スケール値の表示方法
- ④ 棒およびスケールの表示色



6 回目です  
推定長さの値を入力して下さい (終了は 0 を入力) ? 508

図5 実験中の画面例

#### b. 実験の状況

各 1 名を被検者(工業高等専門学校機械工学科 4 年生)として合計 18 回の実験を行った。実験中、被検者には誤差の発生状況や経過時間などの情報を提示せず、横棒の長さを 30 回または 40 回変更提示して推測させた。

被検者には推測値と分析結果を作業終了時に提示したが、例外なく彼らは「実験中に成績を提示して欲しかった。」との感想を報告した。これは、「機械に負けたくない」という意識が生じたことが要因であると考えられる。子供達がテレビゲームに熱中する状況も同様の現象であると推定する。

1) 横棒の長さは1～600の範囲を3桁の値で変化させた。

回答値の桁数を指定しなかったが、大半の推測値が3桁であった。第3桁目の値を推測するために画面を凝視する者が多く観察された。

2) 機械によって自己の作業能力が評価される環境に対して、脅迫観念を抱く者およびシステムを無視して自由裁量を試みる者が3名程観察された。

c. 推測値の分析

1) 大きな誤差の発生要因

実験の開始直後はキー操作の誤りによるもの、終了間際には桁違い値が多く発生した。共に心理的に不安定な期間であるために、ソフト側から誤りの防止を促すことが必要である。改訂版では誤差の大きさが100以上の場合は再入力を求める方式に変更した。

2) 正解率の高さについて

図5のスケールを参照するのみで3桁の値を正確に推測することは困難であると予想したが、18名中12名が正解を回答した。表3は「まぐれ当たり」ではなく、スケールの区切り線を活用して推測が行われたことを示唆している。

d. 実験報告書に現れた特徴

自己の測定結果を元とした考察を報告させた。作業に対する反省/自信、システムへの改善要求などが目立つが、簡単なプログラムであってもコンピュータを利用する実験には多くの者が積極的に取り組む傾向があることが分かった。

表2 1人当たりの正解個数

正解個数	該当人数
1	1
2	5
3	2
4	1
5	1
6	1
8	1
合計	12人

(被験者 18名中)

表3 正解が得られた長さとその人数 —第1位の数に着目した分類—

正解長	人数	正解長	人数	正解長	人数	正解長	人数
151	2	22	1	118	1	39	1
221	1	72	1	398	1	229	1
		250	6	428	1	289	2
		552	1	478	2		
				598	2		

(被検者 18 名中)

表4 報告事項の分類と度数

概要	度数	概要	度数
誤差の大きさ	9	疲労/心理の変化	3
傾向変動の有無	9	実験の進行方法	3
誤差の発生原因	7	他人との比較	2
自己の作業特性	7	習熟の必要性	2
作業態度	6	合計	51
特定推定値の出現	3		

(18 名が回答, 1 名で複数回答あり)

### 3.2 DOS と Windows の学習

#### a. 必要性和問題点

従来、筆者のコンピュータ実習の授業では主要コマンドに関する実習を行ってきたが、Windows 環境の普及に伴って双方共に扱うことが不可欠となった。これは、応用ソフトの操作法の修得のみでは社会的評価を受けることが出来ない、自家用のパソコンを所有する者はハードディスクの管理技術に関して相当高度な知識を修得しないと利用に支障を来すなどが理由である。

「Windows はアイコンの選択で簡単操作、DOS 機能もメニュー選択方式」がメーカーの宣伝文句である。だが、既存システムの領域を破壊させずにコンピュータ資源を活用するためには、表示用語の意味理解、必要事項を順次選択するための DOS の体系認識、ハードウェア指向の知識などが必要である。実際の指導によって感じている問題は次の点である。

Windows の指導で大きな問題は、学習者の起動画面がブース毎に異なってしまふことである。対策としては次の方法を指導している。しかし、他の授業科目や担当教員が複数居などの要因のため、最善策が見つかっていない。

- ①プログラママネージャのオプション(O)項目において「終了時の状態を保存(S)」を選択させない。
- ②各授業の開始および終了時に統一起動画面に戻させる。

b. 初心者によるメニューに対する印象比較

コンピュータの利用経験が浅い者(女子大学1年生)49名に、それぞれ代表的なメニューを提示して印象度をアンケートによって調査した。(表6参照)

Windows 画面には華やかさに惑わされて関心を持った者が多い。これはHIの設計方針が成功している点であると評価できる。しかし、コンピュータシステムの構成に対する学習意欲を持続させるためにはDOS機能の部分を工夫することが必要であると考える。

c. 学習経験によるイメージ比較

コンピュータ実習の授業(女子大学1年生を対象)として、DOSの説明および実習を合計360分間実施した後、Windowsのアイコン画面の操作/整理の実習を90分間実施した。

DOSの学習に対する感想調査(合計93名による複数回答)の結果を表7に示す。学習の必要性を理解しているが、学習過程の不安や実用場面の想定に困難を感じている者が多いことが分かった。

表5 指導上の問題点

DOSの場合	Windowsの場合
コマンド名が覚え難い	起動画面を一定にし難い
機能の組織化が緩い	アイコン内容の識別が困難
エラー表示が不親切	システムの大規模化が進む

表6 メニューの印象度調査

問1.「どちらが好き？」	問3.「どちらが利用しやすいか？」
MS-DOS 6.1%	MS-DOS 18.4%
Windows 73.5%	Windows 65.3%
両方 20.4%	
問2.「利用経験の有無？」	問4.「アイコンと文字の併用は？」
MS-DOS 32.7%	必要である 81.6%
Windows 8.2%	必要ない 12.2%
両方 32.7%	無回答 6.1%

(回答者49名)

図6は双方に関する理解度を5(分かった)～1(分からない)のレベルによって調査回答させたものの抜粋である。問題Q1～Q4では、「分かった」から「分からない」に対して回答が広く分布している。この原因は学習能力に依存するものではなく、学習者達の情報教育に対する関心が基本ソフトウェアではなく応用ソフトの活用に向けられているためであると考える。

表7 DOSの学習印象

回答内容	度数
パソコン活用に不可欠だ	66
学習内容が難しい	50
パソコン機能の理解に役立つ	27
DOSの実態は掴みにくい	27
DOSをマスターしたい	22

(回答者93名, 1名で複数回答あり)

問題番号	問題内容	理解度のレベル				
		分かった L5	L4	L3	L2	分からない L1
Q1	Windowsの意味	9	25	30	27	6
Q2	WindowsとMS-DOSの違い	5	17	27	36	12
Q3	MS-DOSコマンドの意味	4	19	41	29	4
Q4	MS-DOSは応用ソフトの基礎である	6	17	37	22	15
Q5	Windowsは映像メディアも扱う	34	23	26	11	3

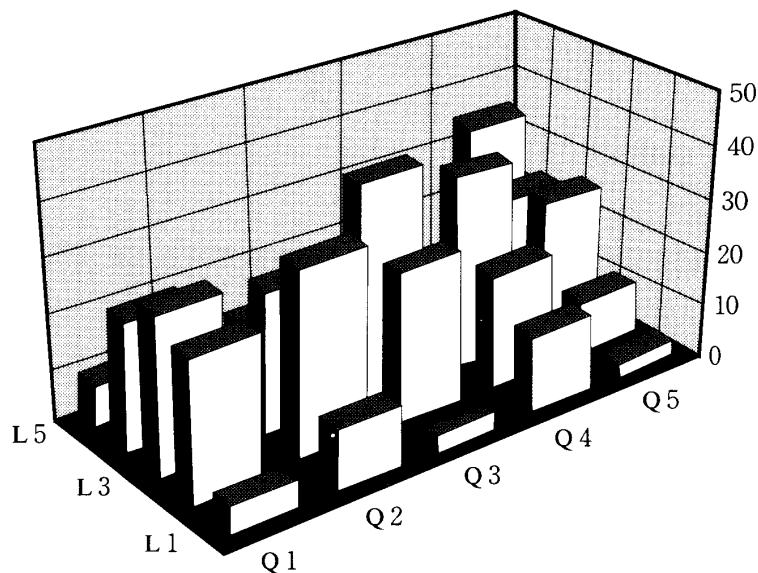


図6 理解度の分布

なお、Q5はマスコミなどによって広く扱われているマルチメディアの問題であるために、理解がスムーズに行われたようである。

### 3.3 基本用語の理解度調査

情報処理の基本用語に対する理解度を調査するため、前期終了時に学習者(女子大学1年生)に33個を示して内容理解が出来たと自己判断したものを選択して回答させた。

1人当たりの平均個数は12、最大個数は24個であった。このことから学習者の理解度は余り高くないと推定される。特に、システム構成に関する用語についての理解度が低いことが分かった。

この原因は以下に示すようなHIとしての教材面にあり、Windows環境での指導はDOSのみを対象とした頃とは異なった指導法の開発が必要であることを示唆している。

1) 教育用として設定されたパソコン中のシステムを破壊する恐れのある項目を実習課題として選択することが躊躇される。

(課題例：DEL, システム転送, インストール)

2) システム環境の設定

Windowsは大規模なシステムであり、その管理に必要な技術は高度である。簡易なシステムを設定させる課題であっても、DOSの知識は複雑なものが要求される。

(課題例：.BAT, PATH, 拡張メモリ, データ圧縮)

3) 実行ファイル

調査対象の学生は内部/外部コマンドの区別を履修しているが、実行ファイルの内容を観察する機会が無かった。

(課題例：.EXE, .COM)

4) ディスクについて

ディスクの知識は概念だけであり、実際の記憶状況を観察することが出来ない。

(課題例：領域確保, トラック, セクタ, FDD, 2DD, HDD)

## 4. おわりに

教育の場面で利用される教材は、人間(教師および学習者)と教育目標との間で橋渡しの役割を果たす。これは正にヒューマンインタフェースであって、教育の成果に大きな影響を与える。本研究では、情報教育のための教材として、主にコンピュータ用のソフトウェアにおけるヒュー



表8 学習者の理解度調査

用語	度数	用語	度数	用語	度数
初期化	93	CD-ROM	44	インストール	15
ウインドウズ	80	プログラムマネージャ	43	. BAT	12
クリック	80	. SYS	41	. DOC	10
COPY	79	メモリ	38	2 DD	10
アイコン	70	ハード	35	領域確保	8
起動	69	2 HD	32	システム転送	8
FORMAT	60	. COM	30	HDD	8
ハードディスク	59	DEL	27	FDD	6
DIR	56	. EXE	26	INST	3
ソフト	53	トラック	24	PATH	1
A: ¥	45	セクタ	16	MO	1

(回答者 99 名)

ーマンインタフェースの機能のあり方について検討をした。

ハードウェアおよびソフトウェアの各メーカーによる「お利口なコンピュータ」の実現努力によって、近年は急激に利用環境が変化している。これによって、老若に関係なくコンピュータを利用する者が増加した。だが、高等教育機関における情報教育ではこの環境を甘受するための指導を行うのみでは、その使命を果たす事は出来ない。すなわち、既に第1回のシステムアドミニストレータ試験が実施されたことで明白であるように、コンピュータの活用を推進する者の育成を課題とすべきである。

だが、この課題を解決するためには、基本および応用ソフトウェアの発展経過が必ずしも好ましくなかったことを指摘し、改善案の提言を行った。

### 参考文献

- B. シュナイダーマン, 『ユーザー・インタフェースの設計』, 日経BP社, 1992年.
- E.M. ロジャーズ, 『コミュニケーションの科学』 共立出版, 1992年.
- 大須賀, 『ヒューマンインタフェース』, オーム社, 平成4年.
- JIS原案作成委員会(光成主査, 内桶幹事), 『JISB3412:プロッター仕様項目』, 日本規格協会, 1992年.
- L. バス/J. クータ, 『ユーザ・インタフェースのソフトウェア開発』, トップラン, 1992年.
- L. メイ, 『認知科学と人とコンピュータとのインタフェース』, 計測と制御, 27-1, 31/36.
- 溝口, 『インタフェースの設計』, 数理科学, 266, 5/12.
- NEC, 『Software library MS-DOS 5.0 ステップアップマニュアル』, 1991年.
- 野々垣他, 『ヒューマンインタフェースの未来』, 富士通ブックス, 1992年.
- P. ジョンソン, 『ヒューマンインタフェースの設計方法』, マグロウヒル, 1994年.

内 桶 誠 二・本 村 猛 能

- S. ラブデン/G. ジョンソン, 『ユーザインタフェースの実践的評価法』, 海文堂, 1993年.  
S. デュマ, 『ソフトウェア開発のためのユーザーインタフェース』, 日経BP社, 1989年.  
鈴木, 『ユーザインタフェースの現況調査とその改善』, 川村学園女子大学平成6年度卒業論文.  
立川監修, 『コミュニケーションの構造』, NTT出版, 1993年.  
T. G. Lewis, 『最新ソフトウェアエンジニアリング』日科技連, 1993年.  
田村, 『ヒューマンインタフェースへの期待』, bit, 21-12, 1574/1585.  
山田, 『ヒューマン・インタフェースの認知科学的側面』, 計測と制御, 27-1, 3/10.