

マルチメディア情報とわかりやすさの関係について

芝野治郎・金城 亮

目 次

- はじめに
- I 背景と課題
- II 実験の構想
- III 実 験
 - 1 実 験 I
 - 1) 目 的
 - 2) 仮 説
 - 3) 方 法
 - (1) 実験刺激
 - (2) 手続き
 - (3) 実験装置
 - (4) 実験後質問紙
 - (5) 被験者
 - (6) 結果の分析方法
 - 4) 結 果
 - (1) わかりやすさ比較による各刺激の選択率
 - (2) 主観的わかりやすさ選択
 - (3) プリンタ接続に関する知識／ルール／スキル・レベルの理解
 - 2 実 験 II
 - 1) 目 的
 - 2) 仮 説
 - 3) 方 法
 - (1) 実験刺激
 - (2) 手続き
 - (3) 実験装置
 - (4) 実験後質問紙
 - (5) 被験者
 - (6) 結果の分析方法
 - 4) 結 果
 - (1) 知識／ルール・レベルにおける理解の達成と作業効率
 - (2) 刺激メディアの効果

IV 結 論

1 考 察

- 1) スキル、ルール・レベルにおけるメディアの役割
- 2) 意味／構文ネットワーク
- 3) 情報の構造と脳の構造の類似性
- 4) 脳の構造にあわせた情報提供
- 5) メディアの分かりやすさ

2 今後の課題

3 他への適用の可能性について

図 表

参考資料

参考文献

はじめに

マルチメディアは情報技術の高度化により、急速に普及してきた。しかしCD-ROMなどで提供されるマルチメディア情報を見てもわかりにくいものが見受けられる。たしかに、映像、音楽をとりいれただけでもなじみやすくはなってきたが、分かりやすさということにかかわる要素は、それだけではないようである。そこで、マルチメディアの素材を用意して、被験者実験を行い、情報の表現形態のほかに、認知工学的視点、脳の構造との関連性等の視点から分析を行った。分かりやすいマルチメディア情報の構築のための参考になれば幸いである。

I 背景と課題

マルチメディアは映像、音楽などをとりいれることができるので、従来の文字だけのパソコンの情報にくらべると分かりやすいし、興味を惹くというのが一般的な評価である。

しかし不便な点があるのも事実である。そのような不満には、たとえば雑誌と違ってパラめくりができない、画面の中のどこをクリックすればいいのか分からない、自分がどこにいるのか分からない、もとに戻れない、あるいはインタラクティブであるのはいいようなものだが、実は選ぶオペレーションを繰り返すというのは結構疲れてしまうなどがある。これらの不満は2つの課題に対する配慮が必要であることを示唆している。第1は雑誌、テレビと違うマルチメディア・メタファの確立が必要であるということと、第2は分かりやすいコンテンツを作るための基本的な考え方(文法)を確立する必要があるということである。この分野を検討するにあたって考慮しなければならないのは、認知工学、脳の仕組みなどの新しい学問分野、および研究成果の導入である。また直接体験などパソコンの世界で行われてきた先進的な取り組みも参考にすべきである。

II 実験の構想

この研究では、情報の色々な表現形態(メディア)に対する人間の心理的反応についての実験を行い、検討のための基礎的な情報を収集することにした。仮説として設定したのは次の点である。

- ①理解度はメディアのタイプ(情報の表現形態)によって影響を受ける。
- ②理解度はユーザーの経験度によって左右される。
- ③ユーザーに知識レベル、ルールレベル、スキルレベルの理解があると説明が理解しやすい。

実験結果からの推論にあたって次の点を加味した。

- ④情報を受け取る人間の理解のメカニズムは、脳の構造からの制約に影響される。

実験の対象としては、マルチメディアによる機器の操作説明をとりあげた。最近メーカーの機器に添付されてくる操作説明書が印刷物で

なくCD-ROMになっているので、このテーマは時代のニーズにあっていると考えたからである。

情報の表現形態としては、文字(テキスト)、描画(イラスト)、写真、アニメーション、動画(ビデオ)の5種類とし、音声は今回は対象としないこととした。

ユーザーとしては今回は学生に限定し、パソコン操作、プリンター接続の経験があるかないかを聞いて、経験者か初心者かの判定をすることとした。この経験の有無により、理解度が違うだろうと考えたからである。

上記③の仮説は、認知工学の分野でラスムーセンが主張している情報の構造についての理論にもとづいている。それによると情報にはスキル・レベル、ルール・レベル、知識レベルの3つの階層があるとされる。スキル・レベルは個々の動作であり、ルール・レベルはそれらを組み合わせて一連の行為を行なうこと、知識レベルは全体の概念、目的といった事柄である(図1)。上位のレベルの理解がないと、下位のレベルの情報をきいてもよく理解できないという関係が存在すると考えられる。

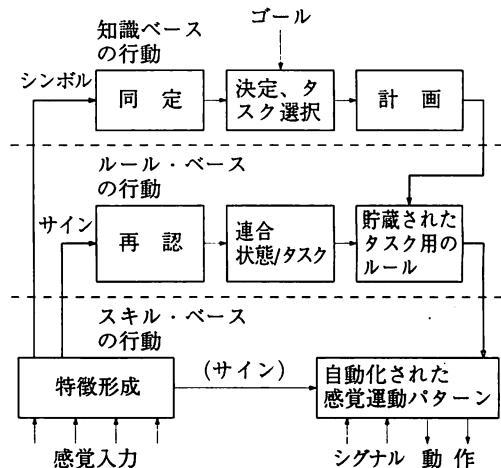


図1 情報の構造

出典：J. ラスムーセン著、海保博之、加藤隆、赤井真喜、田辺文也訳、インターフェースの認知工学、哲学出版株式会社、1990、117頁。

Ⅲ 実 験

1 実験 I

1) 目 的

一連の機器操作について、異なる情報提示手段を用いて操作法を提示した場合の情報内容理解に及ぼす効果を比較検討する。

2) 仮 説

作業説明のわかりやすさ（理解度）は、提示されるメディアのタイプによって影響を受けるであろう。すなわち、作業説明のわかりやすさは、抽象度の高い文字情報やイラストなどにおいては相対的に低く、より抽象度の低い（具体性の高い）ビデオ動画や写真などにおいて高くなるであろう。

3) 方 法

(1) 実験刺激

プリンタのアダプタにケーブルを接続する一連の作業手順について、以下の5種類の刺激を作成した。

①文字：「プリンター・ケーブルをプリンターに接続するには、まずプリンターを横向きに立てかけ、ケーブルの幅の広い方（24ピン）の一端をプリンターの下部（底）にあるアダプターにさしこみ、留め金具を倒し、しっかり固定します。」

②イラスト：プリンタとその手前に描かれたケーブルの絵、また、この条件のみ接続方向を示す朱書きの矢印がついている

③アニメーション：上記②（矢印なし）を含むコマ送りのアニメーション

④写真：横向きに立てかけ、ケーブルを接続したプリンターの写真

⑤実写による動画：上記④の映像を含む一連の接続作業を撮影した動画

実験刺激の番号が大きいほど作業説明の具象性が高い（抽象性が低い）と考える。

(2) 手続き

一対比較法の実験手続きを用いた。すなわち、上記5つの実験刺激のうち2つの刺激を1台のパソコンのディスプレイ上に並列提示し、被験者に「わかりやすい」と思う方を選択させた。これを1セッションとして、全ての刺激

の組み合わせについて各々左右の提示位置を入れ替えたものを用意し、計20セッションを実施した。各刺激セットの提示順序は被験者毎にランダムになるようにした。また、ディスプレイと被験者の間に衝立を置き、刺激提示画面の設定が終わってから衝立を取り除き、一定時間提示した後に衝立を戻すという手順で刺激提示を行った。刺激提示時間は最大30秒とした。ただし、被験者には判断ができた時点で回答するよう求め、回答後は直ちに次のセッションに移行した。また、被験者には「あまり深く考え込まずに、最初の印象で答えてください」と教示し、即答するよう求めた。

(3) 実験装置

刺激提示に用いたコンピュータは、Gateway 2000社製P5-120マルチメディア、ディスプレイは同社の15インチ・マルチスキャン・ディスプレイである。OSはMicrosoft社製MS-Windows 95で、画面解像度はSVGAフルカラーであった。また、ソフトウェアは静止画、動画ともに表示が簡便にできることを考慮し、Microsoft社製のインターネット・ブラウザ：Internet Explorer Ver.3.01 for Windows95を用いた。

操作説明の対象となるプリンタは、ヒューレット・パッカード社製Desk Jet 505Jであり、同プリンタは、背面にケーブル接続アダプタを有する一般的なプリンタと異なり、底面中央の窪みにアダプタを配置している。このため、ケーブル接続時にはプリンタを引き起こして作業しなければならない構造になっている。

(4) 実験後質問紙

実験終了後に、①一番わかりやすいと思うのはどのタイプの操作説明か、②パソコンおよびプリンタを持っているか、③プリンタ・ケーブルの接続経験の有無、④ケーブルの他端はどこに接続すると思うか、⑤ケーブルの接続は何のために行うと思うか、等の質問について面接形式で回答を求めた。なお、質問④・⑤は自由記述による回答であり、両質問に的確に回答できる被験者は、プリンタ接続

について知識・ルールレベルの理解を達成しているものと定義される。

(5) 被験者

M大学生10名(男子6名、女子4名)。

(6) 結果の分析方法

一対比較の結果については、各刺激の選択率を次式により算出し、比較する。

$$M = \frac{C}{n \times N \times L}$$

M：選択率

C：「わかりやすい」と選択された回数の計

N：被験者数

n：刺激の数(本実験では5)

L：刺激対の左右の組み合わせ(本実験では左右の入れ替えで2)

3) 結果

(1) わかりやすさ比較における各刺激の選択率一対比較法による提示刺激の選択率を上述の計算式によって算出した(表1)。その結果、最も選択率の高かった刺激は、刺激⑤「実写による動画」であり(選択率.96)、ついで刺激③「アニメーション」(選択率.65)、僅かな差で刺激④「写真」(選択率.61)が続いている。刺激①「テキスト」と刺激②「イラスト」はともに.39と、相対的に選択率が最も低くなっている。以上の結果から、僅差ではあるが、アニメーションがより具象性が高いと仮定された写真よりもわかりやすいと評価されている点、テキストとイラストのわかりやすさに差が認められない点を除いて、作業説明刺激の具象性が高いほど理解されやすいとする本実験の仮説は概ね支持されたといえよう。

(2) 主観的わかりやすさ選択

実験後に、提示された5種類の刺激のうち最もわかりやすいと思う刺激はどれかと尋ねたところ、刺激④「写真」を選んだ1名を除いて、残りの被験者は全員、刺激⑤「実写による動画」を選択しており、ここでも最も具体性の高いビデオ動画が操作説明として最もわかりやすいと評価されている。

(3) プリンタ接続に関する知識/ルール/スキル・レベルの理解

質問④ケーブルの他端はどこに接続するのか、および質問⑤ケーブル接続は何のために行うか、に対する被験者の回答を検討した結果、いずれの質問にも適切な回答を行った被験者は10名中9名であった。適切に回答できていない1名は前述の主観的なわかりやすさ選択においても唯一、刺激④「写真」を選んだ被験者であった。本実験の被験者は、ほとんどプリンタ接続に関する知識およびルール・レベルの理解を達成していると考えられる。これらの被験者のうち5名は実際にプリンタ接続の経験があると答えている。しかしながら、本実験で用いられたプリンタと同型のプリンタにケーブル接続をしたことのある被験者は1名もいなかった。したがって、当該プリンタへのケーブル接続に関するスキル・レベルでの達成に関しては、本実験の被験者は皆同列であったといえよう。

なお、実験者が用意した質問④の正解は「コンピュータ背面のプリンタ・ポート/パラレル・ポート」であり、質問⑤の正解は「コンピュータからケーブルを通して送られる情報を紙面に再構成して印刷する」であった。

刺 激	刺激①	刺激②	刺激③	刺激④	刺激⑤	計	選択率
刺激① (テキスト)	20	7	6	6	0	39	39
刺激② (イラスト)	13	20	3	3	0	39	39
刺激③ (アニメーション)	14	17	20	12	2	65	65
刺激④ (写真)	14	17	8	20	2	61	61
刺激⑤ (実写による動画)	20	20	18	18	20	96	96

注1) 表中の数値は列刺激に比べて行刺激をわかりやすいと答えた選択度数

注2) 行列の対角(同一刺激の組み合わせ)には、比較が行われた場合の選択度数の理論値(10人×2回=20)を代入

表1. 各メディア刺激のわかりやすさ選択率

2 実験Ⅱ

1) 目的

実験Ⅰでは、主観的な「わかりやすさ」を判断基準として各刺激の順位づけを行ったが、実験Ⅱでは、そのような認知変数だけではな

く、実際に被験者が作業手順を実行する場合に、どの実験刺激で説明された方が作業効率をより促進するかについて検討する。

2) 仮説

①操作説明の理解度は、刺激メディアの種類によって影響を受けるであろう。

(すなわち、刺激の具象性が高いほど理解度は高くなるであろう)

②操作説明の理解度は、作業者の知識およびルール・レベルでの理解が達成されているか否かによって影響を受けるであろう。

(すなわち、知識／ルール・レベルの理解が達成されていると、操作説明の理解度は高いであろう)

③操作説明の理解度(作業時間?)は、作業者の経験によって影響を受けるであろう。

(すなわち、経験あり>経験なし)

④操作説明の理解度が高いほど、作業時間は短く、操作説明の見直し回数は少なく、作業の正確性は高いであろう。

3) 方法

(1) 実験刺激

実験Ⅰで用いた刺激と同じプリンタ・ケーブルの接続方法に関する5種類の実験刺激。

(2) 手続き

各被験者は、プリンタ・ケーブルの接続方法を解説した5種類の実験刺激のうち、1種類を提示され、その後、背後にあるテーブル上で実際にケーブル接続の作業を行った。被験者には実験に先立ち「作業中にわからないところがあれば、説明を何回見直しても結構です」と教示した。また、刺激提示からケーブル接続完了までの一連の過程をビデオテープに録画した。(実験手続きの詳細については別紙参照)

実験Ⅱの主な従属変数は、①ケーブル接続作業に要した時間、②実験刺激を見直した回数、③作業の正確さである。さらに作業終了後、作業自体の難易度、操作説明のわかりやすさの評定など、一連の認知的指標について質問紙を実施し、面接形式で回答を求めた。また、実験Ⅰと同様にケーブル接続経験の有

無や知識／ルール・レベルにおける理解の程度を問う質問を実施した。

(3) 実験装置

刺激提示には、実験Ⅰと同様の装置を用いた。さらに、パソコンに向かった被験者の背後にテーブルを設置し、テーブル上にプリンタとケーブルを置き、作業直前まで白い布で覆っておく。したがって、被験者は接続作業開始時までプリンタとケーブルを目にすることはなく、また接続作業中は実験刺激を提示したディスプレイに背を向けることになる。実験室として研究室を使用し、図2のような設定を行った。

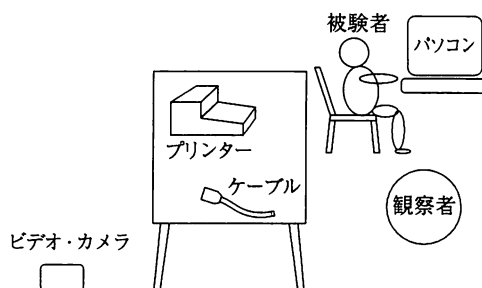


図2 実験室の設定

(4) 被験者

M大学生25名(男子10名、女子15名)。被験者は5種類の刺激条件下に5名ずつ独立に配置された。また、コントロール(統制)条件として、上記実験群とは別に2名の女子学生に一切の実験刺激の提示なしにケーブル接続作業を行わせ、その作業時間、正確性などを測定した。

3) 結果

(1) 知識／ルール・レベルにおける理解の達成と作業効率

実験Ⅰと同じ質問への回答結果から、被験者の知識およびルール・レベルでの理解の達成を判別したところ、25名中3名の被験者はケーブルの他端がどこに接続されるのかわからず、かつケーブル接続が何のために行われるのかについても適切に回答できていなかった。

これら3名と知識／ルール・レベルの理解が達成されていると考えられる22名の被験者群について作業完了時間、刺激の見直し回数、作業の正確性、作業の難易度評定(100点満点)、操作説明刺激のわかりやすさ(5段階)、操作説明が実際の作業にどれくらい役立ったか(5段階)などについて、t検定(いずれも両側検定)による平均値の比較を行ったところ、表2に示すように、知識／ルール・レベルでの理解が達成されていない被験者群では、相対的に作業の正確性が低く(t=5.63, df=21.00, p<.01)、作業の難易度をより高く評価し(t=2.91, df=23, p<.02)、操作説明はわかりにくく(t=2.14, df=23, p<.05)、かつあまり役立たなかった(t=2.57, df=23, p<.03)と感じていた。作業完了時間や刺激の見直し回数についても、個人差が大きいため統計的に有意な差は認められなかったが、知識／ルール・レベルでの理解ができていない被験者において不利な傾向が示されている。以上の結果から仮説②は支持されたといえよう。

このように、知識／ルール・レベルでの理解の有無によって、実際の作業スキルに大きな影響があることが示唆されたため、刺激メディアの効果分析においては、これらの被験者を同列に扱うことができない。したがって以降の分析では、プリンタ接続に関する知識／ルール・レベルの理解ができていない被験者のみを分析の対象とする。

指標	知識／ルール・レベル		t値
	理解あり (n=22)	理解なし (n=3)	
①作業完了時間	76.96 (52.59)	211.72 (144.57)	n.s.
②刺激の見直し	1.59 (1.87)	5.67 (4.16)	n.s.
③作業の正確性	2.68 (.57)	2.00 (.00)	5.63**
④作業の難易度	27.64 (27.54)	76.67 (25.17)	-2.91*
⑤刺激のわかりやすさ	3.91 (.87)	2.67 (1.53)	2.14*
⑥刺激は役立ったか	4.09 (1.06)	2.33 (1.53)	2.57*

(** p < .01, * p < .05)

注) 表中の数値は平均値、括弧内はS D。

表2. 知識／ルール・レベル理解の持つ効果

(2) 刺激メディアの効果

①作業完了時間

刺激メディア条件ごとのプリンタ・ケーブル接続作業時間の平均値を図3に示す。操作説明のわかりやすさが、実験Ⅰで示唆された相対比較順位に相応するものであるならば、実際に作業をさせた場合の作業時間も、それに準じて実写による動画条件が最も短時間で作業を完了でき、テキストやイラスト条件において最大の時間がかかることが予測される。

図3をみると、実際の作業時間は写真条件(52.67秒)と実写動画条件(54.03秒)において短く、イラスト条件(69.68秒)、アニメーション条件(71.42秒)がこれに続き、テキスト条件(129.59秒)で最も長くなる結果が示されている。1元配置の分散分析による平均値の差の検定では、各条件セル内の人数が少ない上に個人差によるばらつきが大きいため有意差が認められなかった(F=2.09, df=4/17, p<.13)が、試みにDUNCAN法による多重比較を行ったところ、写真および実写動画条件における作業完了時間がテキスト条件に比べて有意に短い結果が示された。以上の結果は、具象性の高い刺激メディアほど作業の理解度が高いとする仮説①を概ね支持する結果といえる。

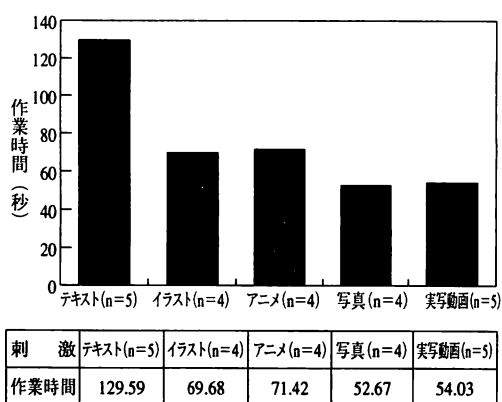


図3 作業時間における刺激メディアの効果

②刺激見直し回数

刺激メディア条件ごとに、作業中、刺激を振

り返って見直した回数の平均を示したのが図4である。図4によると写真条件を除く他の刺激条件では見直し回数においても仮説①が支持されている（実写動画：0.4回、アニメ：0.5回、イラスト：1.75回、テキスト：2.2回）が、写真条件では他の刺激条件と比べて最も見直し回数が多い結果となった（3.25回）。

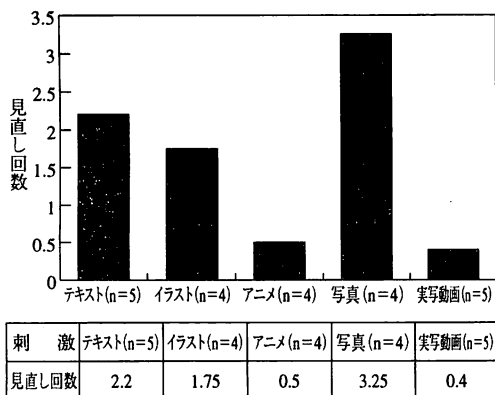


図4 刺激見直し回数のおよぼす刺激メディアの効果

分散分析では、作業完了時間と同様の理由で平均値の差は統計的に有意にはならなかったが（ $F=2.17, df=4/17, p<.12$ ）、ここでも試みにDUNCAN法による多重比較を行ったところ、実写動画およびアニメーション条件において写真条件よりも有意に見直し回数が少ないことが示された。作業完了時間と刺激見直し回数以外の指標、すなわち、作業の正確性や刺激のわかりやすさ評定、作業への役立ち度合い評定などにおいては、いずれも刺激メディア条件ごとの平均値に差が認められなかった。

③プリンタ・ケーブル接続経験の効果

過去にプリンタ・ケーブルを接続した経験を持つ被験者（7名）と持たない被験者（15名）のデータを比較したところ、両群の間に平均値の差が認められたのは作業の正確性のみであった（ $t=2.82, df=14.00, p<.01$ ）。過去に接続経験を持たない被験者では、固定ピンを立ててケーブルを固定するところまで作業を完了

せずに終わる者がいたために平均が2.53となっているのに対し、接続経験を有する被験者では、全員が作業を完了させ3点満点となっている。総体的に本実験の結果は仮説③を支持していない。

本実験で、プリンタ・ケーブル接続経験の有無が作業時間などに影響を及ぼさなかった理由としては、本実験で用いたプリンタの接続アダプタが一般的なプリンタと異なり、底面という特殊な位置に配置されていたことに起因すると考えられる。実際、接続経験を持つ被験者のうち、本実験のプリンタと同型のプリンタにケーブルを接続したことのある被験者は1人もいなかった。前述のケーブル接続過程のうち①プリンタのアダプタ部分を探す、において被験者は多大な時間を費やしており、この点に関しては接続経験者も例外ではなかったと考えられる。特殊性の高いスキル・レベルでは過去の作業経験はさほど大きな影響を持たないといえよう。

IV 結論

1. 考察

1) スキル、ルール・レベルにおけるメディアの役割（図5）

作業時間、見直し回数どちらもビデオ、アニメがよかった。写真は見直しが多かったが、

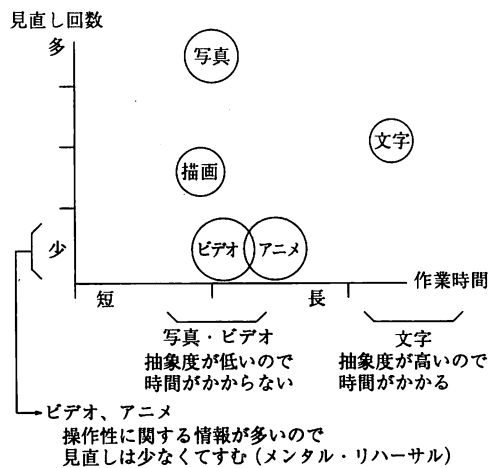


図5 マルチメディア・タイプと時間、見直し回数の関係

作業時間は短くてすんでいるので、決して悪いわけではない。今回の実験のように操作を伴うものについては、実際の操作を画面で見せることが効果を発揮するということが実証されたといえるであろう。文字は抽象度が高いので、経験のない人にとっては、イメージを思いうかべるのが困難であったと思われる。しかし補足の説明媒体としては、文字が欲しい（4人）と操作シーンが欲しい（3人）という声があり、文字による説明とビデオ、アニメによる操作シーンの提示の両方があるとういと考えていることが分かった。

2) 意味／構文ネットワーク

意味／構文ネットワークは網の目状になっている。これを情報の階層構造の考え方にあてはめると図6のようになる。たとえばケーブル接続を知識レベルとすると、それはいくつかの作業に分解できる（例：アダプターを探す、ケーブルの端を確認するなど）。さらにそれぞれの作業は、もっと細かい動作に分解できる。

プリンターにケーブルを接続するという行為全体の意義が分かっていると、個々の作業について十分に解明し、必要な正確性をもって作業を完成させることができない。

意味／構文ネットワークは階層になっておりそれぞれのレベルで網の目状になっている。

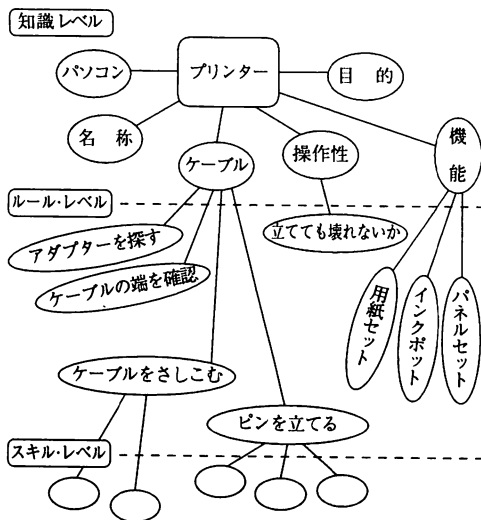
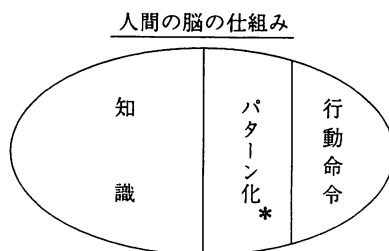


図6 意味／構文ネットワーク

3) 情報の構造と脳の構造の類似性

情報の構造を知識、ルール、スキルレベルの3層に分けるスキーマは、人間の脳の仕組みに類似している（図7）。人間の脳も知識を蓄える部分、行為のパターン化を司る部分、身体の各部位に動作を命令する部分に分かれる。

たとえば、ボタンをはめるという行為は、指を動かしたり、ボタンを押したりという動作からなりたつが、パターン化する部分が傷つくと、ボタンをはめるために必要な一連の行為ができなくなる。このことを失行現象という。



*失行現象：この部分が損傷するとたとえばボタンがはめられなくなる。

図7 人間の脳の仕組み

具体的には図8の脳の図の中のtoes、ankleなどと書いてある部分が身体の各部位に動作を命令する部分で、その左側の上下にのびる中央の部分が行為をパターン化する部分である。

4) 脳の構造にあわせた情報提供

左脳は文字や理論を、右脳はイメージや操作性を扱うといわれている。したがって情報の形態により、文字情報、ビデオ情報はそれぞれ左脳と右脳の内、片方の脳に多く情報を供給していると考えられる。たとえば作業手続きの説明を文字で提供すると左脳に多くアピールし、操作の様子をビデオで見せると右脳に多くアピールする。

[メディア・ミックス・コンテンツの提供]

しかし全体を深く理解するためには、文字情報（理論）とビデオ情報（操作、イメージ）両方が必要である。したがって本来望ましい情報の作り方は、ビデオを見せながら、必要

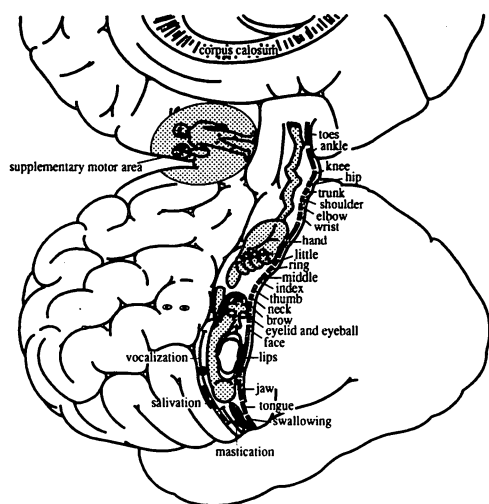


図8 脳の中で行動のパターン化を行なう部位

出典：松本 元、大津展之、脳・神経系が行う情報処理とそのモデル、培風館、1994、41頁。

な事柄を文字でも示すことである。次にそのシーンが終わると、文字は小さなアイコンとなって、画面の隅に退き、ユーザーがまた見たくなると、いつでもクリックすれば再生されるようにしておけばよい。一つの可能性として、このような作り方も検討に値するであろう。

5) メディアの分かりやすさ

経験者と初心者では、知識、ルール、スキルの各レベルにおいて、持っている情報の質と量が違う。したがって初心者にはまず全体の知識レベルの情報をあたえる、ビデオで操作性のイメージをつかませるといような入門レベルの情報提供が必要で、それを見ることにより初心者を経験者レベルに育成していくという考え方が望ましい。

経験者にとっては、個別の疑問点についての回答がすぐ得られることが重要である。したがって経験者の場合、入門レベルの部分をスキップして、専門情報にすぐアクセスできることを好む傾向がある。

初心者、経験者どちらにも有効な手段が、直

接操作である。Hatfieldが“What You See Is What You Get” (WYSIWYG) と呼んだもので、ディスプレイに視覚的に表現された対象は直接操作でき、その結果がまた目に見えるの意」という言葉で表現した。また別のアプローチでは仮想現実 (Virtual Reality : VR) で実際に体験することも可能となっている。これらはユーザーが初心者であれ、経験者であれ、それぞれのレベルに合わせて体験したり疑問点を調べたりできるので、今後さらに普及することであろう。

2. 今後の課題

この実験には次のような不備な点が存在する。

①被験者の数と範囲が限られている。

有意な結果を得るためにはもっと多くの被験者を対象に実験を行なうことが望ましい。また対象者層も今回は学生に絞ったが、社会人にまで広げると違った傾向が現れるかもしれない。

②被験者の抵抗感をなくす方策も考慮する必要がある。

被験者とのインタビューの中で、次のようなコメントがあった。

- ・じっと静止画を見ていると、何が起こるのか不安になった。
- ・触ると壊れたり、感電したりするのではないかという不安がある。

また実験中に、「プリンターを動かしてもいいのですか。」という質問をした被験者もいた。

3. 他への適用の可能性について

①認知工学的視点導入の必要性

ラスムーセンによると認知工学が注目されるようになったのは、いくつかの工場での重大事故がきっかけで、その原因は計器の表示に対する判断ミスと誤操作であったという。そしてある原子炉の核燃料溶融の例をあげている (ハンフォード事故、1955)。

ある検査のために数百のプロセス冷却管をネオブレン盤で塞いでおく必要があった検査の

後、7個の盤がシステムの中に取り残されたままになったが、各々のプロセス管の水圧を監視しているゲージ・システムの検査によってその位置が割り出された。ある理由から、1つの管のゲージだけが読み取りリスト内にもあらわれなかった。後に検査が行われた時、塞がれたままの管の場所を知る機会がもう一度あった。この時、この管の圧力は、明らかにこれらが塞がれた管であることをしめしていた。ところが、当直長は、この異常を示す兆候を認知しそこなったのである。実は、ある計器職工によって、その特定の管については誤りであるにもかかわらず、ゲージが真ん中をさすように調整されてしまったのである。この調整によって、重大な損傷が結果として生じて来るまで、なんら流れの状態には異常が無いものと、疑われなかったのであった。

計器の針の状態に対応してバルブの開閉をするということはルール・レベルで規定してあるが、計器の針の設定を変更してしまうということは、工場全体の中でのその計器のつけられた装置の状態の理解が必要であったわけで、計器職工に知識レベルの教育と必要な情報提供をしておくことが必要であったことが分かる。

日本でも原子力発電所の事故が発生しており、同様の危険が日本にも存在していることが伺える。

21世紀は情報化社会であり、人々はナレッジワーカーとなり、情報を見て判断し、仕事をする時代に入っていく。「情報」の構造を知り、知りたい対象（たとえば会社の経営活動）を適切に表現する情報とは何かを、真剣に考えてみる必要があるといえるであろう。

参考文献

Jens Rasmussen, Information Processing And Human-Machine Interaction - An Approach To Cognitive Engineering-, Elsevier Science Publishing Company,

Inc., New York, 1986.

J. ラスムーセン著、海保博之、加藤隆、赤井真喜、田辺文也訳、インターフェースの認知工学、哲学出版株式会社、1990。

Ben Schneiderman, Designing the User Interface, Addison-Wesley Publishing Company. Inc., 1987.

Ben Schneiderman 著、東基衛、井関治監訳、ユーザー・インターフェースの設計、日経BP社、1992。

大島尚編、認知科学、新曜社、1996。

海保博之、原田悦子、黒須正明、認知的インタフェース、新曜社、1996。

後藤文男、天野隆弘、臨床のための神経機能解剖学、中外医学社、1992。

野々垣 旦、小林康人、森田修三、ヒューマン・インターフェースの未来、富士通経営研究所、1992。

松本 元、大津展之、脳・神経系が行う情報処理とそのモデル、培風館、1994。

(しばの じろう 経営情報学科教授)
(きんじょう あきら 経営情報学科講師)