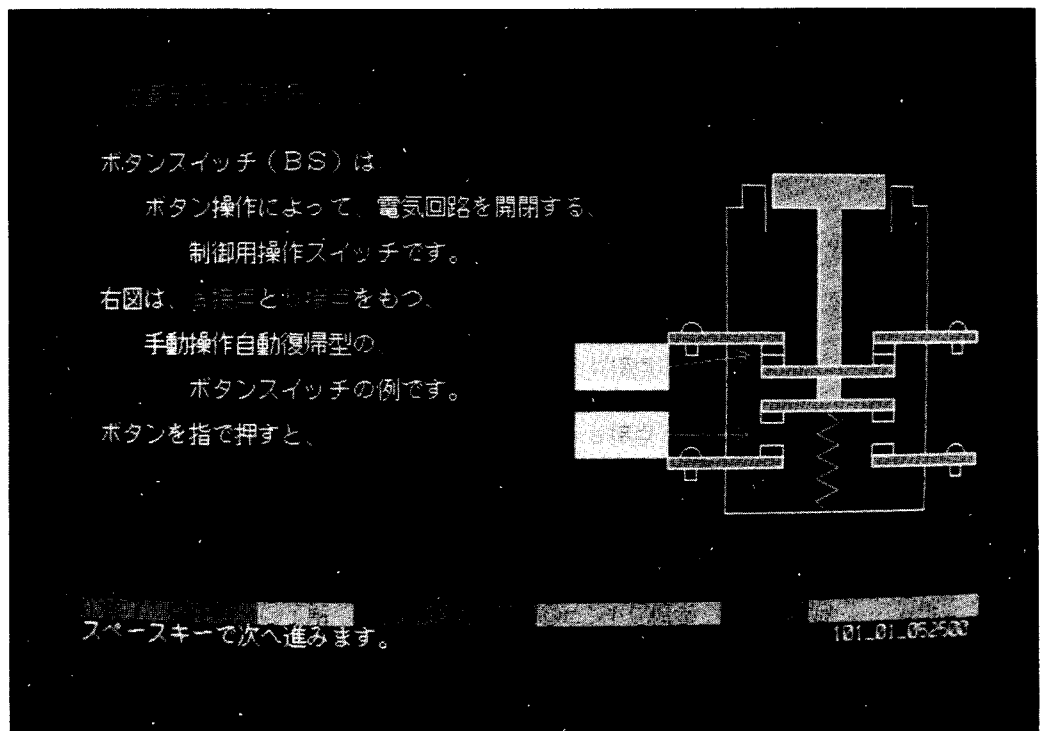


第4章 コースウェアの設計基準

～画面表示の工夫～

CAIでは、学習情報がコンピュータ画面上に提示され、学習者はそれを見ながら学習を進めます。したがって、画面上での学習情報の表示の工夫は、学習進行を容易にするための重要な必要条件の一つです。



(1) 文章表現を工夫する

ア. 正しい表現であるか —— 誤字・脱字、送り仮名などの初歩的な誤りは、学習に決定的な影響を与えるものとはいえません。しかし、もし頻発すると、(特に大人の)学習者や参観者に根本的な疑問を抱かせることにもなります。

イ. 用語・表現が統一されているか —— 同一の内容に対して、同一の用語・表現を用いるのか、あるいは何らかの変化を持たせるのか。無意味な“変化”は、学習の混乱を招きます。

ウ. 説明順序は適切か —— ある事実・法則を筋道立てて説明する際、個々の説明順序が適切であるかどうか。あるいは、全体的に見て説明に一貫性があるかどうか。図4-1は、車の発進のさせ方を説明したものです。(a)は、「一般的事柄」と「細かい事柄(または補足事項)」を分けたもの、(b)は(a)での「細かい事柄」を「一般的事柄」の中に適当に挿入(アンダーライン部)したもの、また、(c)は、(a)において、文章の前後関係を示す接続詞や、アクセル、クラッチなどの「状態」、操作の「時間的前後関係」、「因果関係」などにかかわる用語を抜いたものです。これらは、文章の構成要因が内容の把握の容易さに影響を与えるかどうかについての一つの参考資料になるものと思われます。

エ. 冗長でないか —— 冗長な文章や簡潔すぎる文章は、やはり学習効果に影響を及ぼします。図4-2は、特に「簡潔」さらには?印の使い方について考えさせるものがあります。

(a)では、質問表現形式がいずれも、「××××は？」となっています。このとき、質問者は、(b)のように「××××は右図の中のどの部分ですか？」の意にとらえているわけですが、学習者が直ちにそうとらえることができるかどうかを考察する必要があります。つまり、簡略化した質問表現につづく“?”の記号が、「何を問うているのか」の問題です。

たとえば、レストランでウェイターWが数人の客Cに、順々に次のようなやりとりをしたとしましょう。

(a)

一般的
事柄

まず、右足でブレーキを踏み、左足でクラッチをいっぱい踏み込んだ状態で、ギアをローに入れます。

次に、右足をアクセルの上に乗せかえます。そして、アクセルを少し踏み込んでその状態を保持し、そののち、クラッチ上の左足を少しずつ上げていきます。すると、車が前進を始めるはずですが。

さらに、アクセルをもう少し踏み込み、同時にクラッチをもう少し上げれば、車はその速度を増していきます。

細かい
事柄

尚、最初にアクセルを踏み込むときは、エンジンの音が少し高くなる程度にとどめて下さい。また、エンジンの音が途切れがちになったら、アクセルをもう少し踏み込んでから、クラッチを上げるよう注意して下さい。

(b) (a)で「細かい事柄」を「一般的事柄」の中に挿入した場合

まず、右足でブレーキを踏み、左足でクラッチをいっぱい踏み込んだ状態で、ギアをローに入れます。

次に、右足をアクセルの上に乗せかえます。そして、アクセルを少し踏み込んでその状態を保持し、そののち、クラッチ上の左足を少しずつ上げていきます。すると、車が前進を始めるはずですが。尚、アクセルを踏み込むときは、エンジンの音が少し高くなる程度にとどめて下さい。また、エンジンの音が途切れがちになったら、アクセルをもう少し踏み込んでから、クラッチを上げるよう注意して下さい。

さらに、アクセルをもう少し踏み込み、同時にクラッチをもう少し上げれば、車はその速度を増していきます。

(c) (a)でアンダーライン部の表現を省略した場合

右足でブレーキを踏み、左足でクラッチをいっぱい踏み込んで、ギアをローに入れます。

右足をアクセルの上に乗せます。アクセルを少し踏み込んで、クラッチ上の左足を少しずつ上げます。車が前進を始めます。

アクセルをもう少し踏み込み、クラッチをもう少し上げれば、車はその速度を増します。

最初にアクセルを踏み込むときは、エンジンの音が少し高くなるようにして下さい。エンジンの音が途切れがちになったら、アクセルをもう少し踏み込んで、クラッチを上げるよう注意して下さい。

図4-1 初心者に対する車の発進の説明



図4-2 質問表現形式の簡略化について

W 「あなたは、何を注文なさいますか？」

C 「かつどん」

W 「あなたは？」

C 「てんどん」

.....

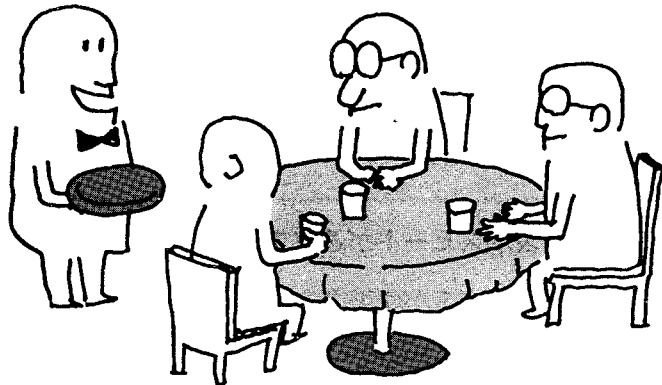
上記の後に、「あなたは？」の省略形式が発せられても、注文内容を聞いていることは明かです。しかし、ウェイターが、もし一番最初の客に「あなたは？」と発すれば、“？”の意味内容がより不明確になり、人によっては「注文内容のことですか？」と、逆に聞き返すことにもなりましょう。(日本人の会話では、省略形が非常に多く、その解釈では発話に伴う表情、語調、態度などの非言語情報を

多分に用いて理解を助けるとよく言われます。したがって、CAIのみならず文字に頼る印刷教材では、書き言葉と話し言葉をはっきり区別してとりかかる必要があります。)

「アナタハ、ナニヲ チュウモン ナサイマスカ」

「アナタハ、ナニヲ チュウモン ナサイマスカ」

「アナタハ、ナニヲ チュウモン ナサイマスカ」



オ. 書式は適切か —— 読点の位置などは、やはり内容の了解性に影響を及ぼします。

カ. 色の使用は適切か —— バックグラウンドとフォアグラウンドカラーの配色は、実際に簡単なテストを行って検討するのが無難でしょう。本マニュアルの冒頭のグラビアを参考にして、適切な色の選択を行ってください。

キ. かたい表現でないか —— エ. で述べた日本語の特色を考慮したうえで、表現がかたすぎないか、あるいは柔らかすぎて意としない印象を与えないか。既述のように、話し言葉と書き言葉は、その理解にあたっては状況に差異があります。これに関しては、次の3点を参考にしてください。

- ① 書き言葉をそのまま読み上げると、かたい印象を与えることがある。
- ② 話し言葉をそのまま文字に起こして書き言葉に代用すると、冗長であったり一貫性に欠けた印象を与えることがある。
- ③ 表現の“柔らかさ”を目的として、くだけた日常会話の表現を取り入れすぎると、学習者に意としない変な印象を与える。

ク. 外国語を乱用していないか —— 日本語としてほとんど定着し、誰もが日常的に用いる外国語なら問題ありませんが、それ以外の外国語は、特に理由がなければ日本語を用いるのが基本でしょう。しかし、最近、新しい用語が次々と発生し、適切な日本語訳がない場合、無理に日本語を割り当てると、かえって誤解を招くことがあります。そのような場合は、注釈などで説明を加えるなどしたうえで、外国語を使用するのが適切といえます。

ケ. 漢字が多すぎないか —— 学習者のレベルや、キ. での「表現のかたさ」などの諸要因との兼ね合いで適切な設計が望まれます。

コ. 表示スピードが速すぎないか —— 機械まかせの速いスピードによる表示や遅すぎる表示が学習者をいらいらさせないか、など。

サ. 用語の簡略化は適切か —— 長い単語で使用頻度の高いものは、適当に簡略化するのも一案でしょう。しかし、不適切な簡略表現であると、学習の際に元の用語を参照して想起する必要が生じ、かえって煩雑になります。

シ. 重要な用語に表現の工夫はなされているか —— 主要な文字は、アンダーラインを付したり、色に変化をつけるなどすれば、それなりに強調されます。

(2) 図画の描写を工夫する

ア. 正確な図画であるか —— 直線であるべきところが波うっていたり、楕円であるべきところが円で近似されているなど。

イ. 不要な図画が描写されていないか —— 当該の説明に直接かかわりを持たない図形部分は、解釈のさまたげになることがあります。

- ウ. 大きさは適切か —— ディスプレイの解像度を加味した大きさの設計が必要になります。
- エ. 線種の見分けは適切か —— 実線、破線、太さなど。
- オ. 描写モードは適切か —— 平面的描写、立体的描写、遠近法、隠線・隠面消去など。
- カ. 色の使用は適切か —— 色の種類が少なすぎて単調な印象を与えないか、あるいは、色の種類が多すぎてケバケバしないか、など。
- キ. 塗りつぶしの作業に工夫はあるか —— 閉領域の塗りつぶし、テクスチャフィル(模様塗り)、ハッチング(斜線引き)など。
- ク. 表示スピードは速すぎないか —— (1)のコ. に同じ。
- ケ. 一見してわかりやすい図画であるか —— ア. ～ク. にすべて依存するが、煩雑な図画や簡単すぎる図画でわかりにくくないか。

(3) 学習情報の連関を工夫する

一つの画面内の多くの情報には、ふつう、論理的に意味のある関係があります。また、フレームという論理的な単位は、一画面という物理的な単位に分けられます。したがって、一画面または複数の画面にまたがる情報の連関は、学習の容易さに直接影響を及ぼすといえます。

- ア. 図画と図画との連関が明確であるか —— たとえば、図画の一部を拡大して同じ画面内に示すとき、拡大部分がもとの図画のどの位置か、の明示性を示します。

イ. 文章と図画との連関が明確であるか —— たとえば、一画面内の説明文や単語が、同じ画面内の図画のどの部分を示しているのか、の明示性を意味します。比較的簡素な図画を説明する場合には、この連関はさほど問題になりませんが、図4-3(a)のように単体の個数が増加すると、左の文章を読む途中で適宜右の図画を参照する必要が生じ、用語と図画の関係を明確にするような表示の工夫が必要になります。

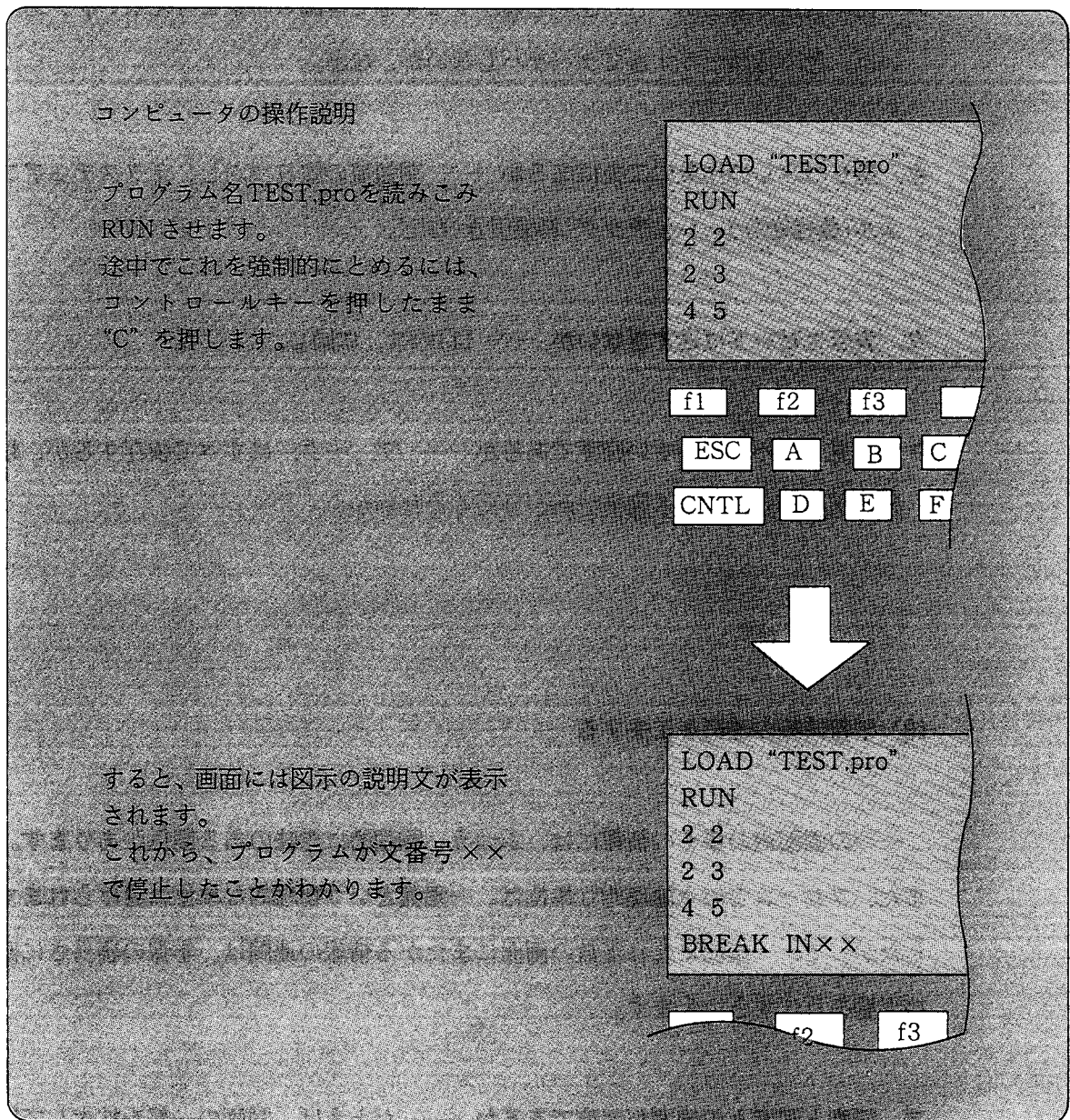


図4-3(a) 文章と図画の連関

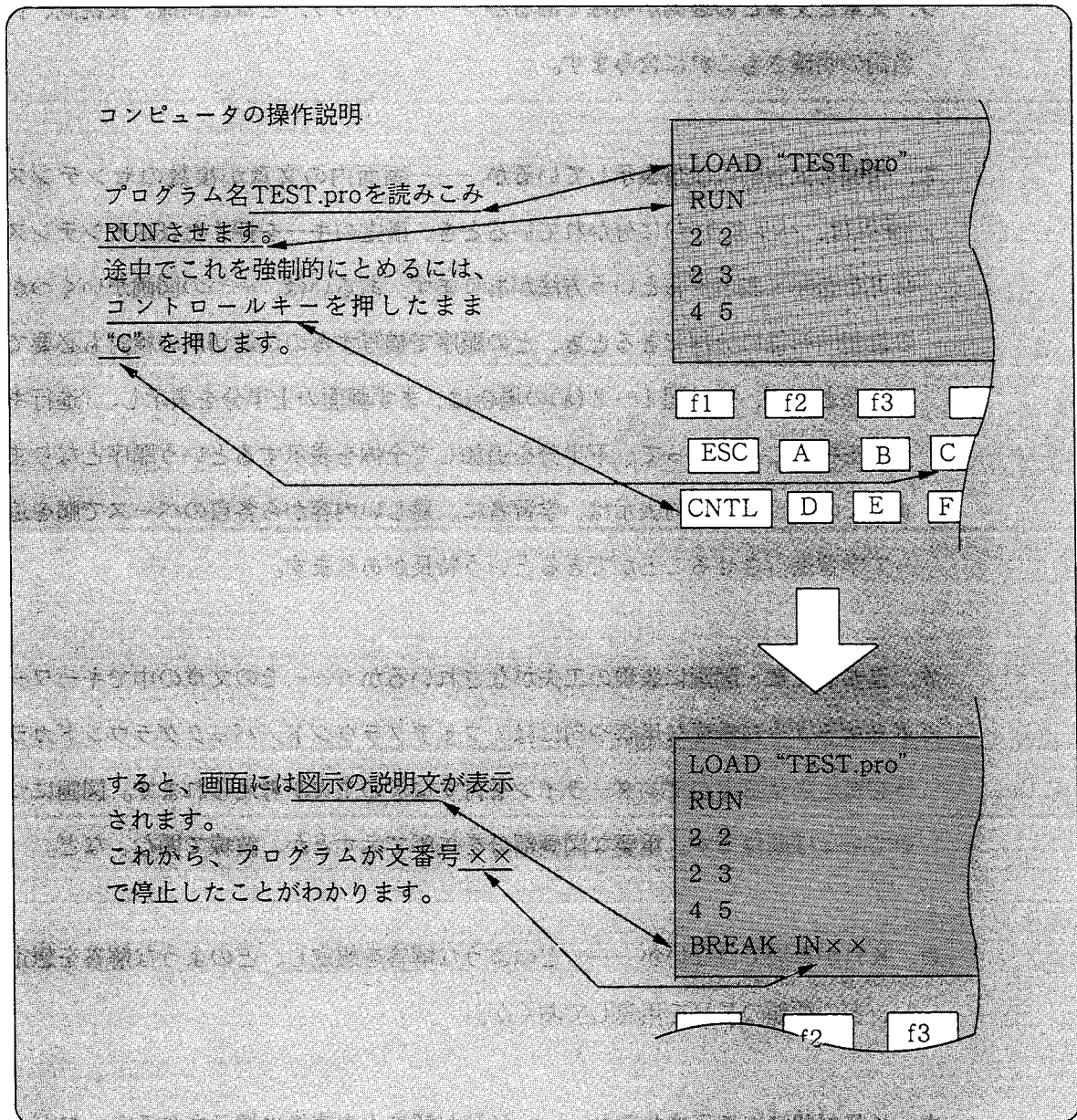


図4-3(b) 文章と図画の連関(連関キーの使用)

両者の関連づけを補助する工夫として、次の方法があげられます。

- ① 文章と図画を色情報を用いて関連づける。たとえば、同色のバックグラウンドカラーにする、など。
 - ② 同じく、矢印を用いる。
- ②の場合の一例を、図4-3(b)に示します。しかし、学習者の要求にかかわらずこのような矢印を常に表示しておくのは煩わしいので、たとえば「連関キー」を一つ設け、これを押している間のみ矢印を表示するなどの方法が考えられます。

ウ. 文章と文章との連関が明確であるか —— (1) のウ. とほぼ同様。接続詞、代名詞の明確さもこれに含みます。

エ. 情報を区分的に段階表示しているか —— 画面内の文章が複数のセンテンス(または、パラグラフ)に分かれているとき、所定のキーを押すたびにセンテンスなどを追加・表示するという方法があります。あるいは、一つの図画がいくつかの論理的単位に分割できるとき、どの順序で描写するのが適切かの検討も必要です。たとえば、先の図4-3(a)の場合は、まず画面の上半分を表示し、「進行キー」を押すことによって、下半分を追加して全体を表示するという順序となります。このような段階的表示は、学習者に、易しい内容から各自のペースで順を追って学習進行させることができるという特長があります。

オ. 重要な文章・図画に表現の工夫がなされているか —— その文章の中でキーワードとなるような重要な用語や句には、フォアグラウンド/バックグラウンドカラーを変えさせるとかアンダーラインを付すなどの工夫が考えられます。図画についてもほぼ同様です。重要な図画部分を矢印で示すとか、波線で囲む、など。

カ. KRが単調ではないか —— どのような解答を想定し、どのような解答を想定し、どの種類のKRを用意しておくか。

キ. KRが即時に表示されるか —— KRが解答入力直後に提示されるか、など。

ク. 図画と文章の配置は適切か —— 限られた一画面内での文章と図画の相対的占有量、バランス、体裁。

ケ. 不要な学習情報が表示されていないか —— 学習に直接かかわりを持たない情報、たとえばシステムパラメータの表示の必要性。デバッグ終了後も、引き続いてその表示が必要かどうか。

コ. 異なる画面相互の連関が明確であるか —— ア. ~ウ. とほぼ同じ。

サ. 正答などに誤りがないか —— 万一、誤ったKRや誤った“正答”があると学習の混乱を招きます。

シ. 選択肢の表示に工夫はあるか —— 参照しやすい位置・体裁かどうか。

穴埋め式で図4-4(a)のような選択肢解答であるとき、(b)のように解答番号を表示するよりも、(c)のように解答そのものを表示した方が解答入力後の確認作業がより容易といえます。このことは、図4-5(a)のように、特に文章の前後関係が重要な場合に適合し、(b)より(c)の方が適切です。あるいは、図4-6(a)のように、図画の連関が重要な図問も同様で、(b)より(c)の方が解答の確認・修正が容易です。特に、このような図問で、“解答箱”に選択肢番号が表示される形式では、場合によっては紙に書き写して確認するなどの手間も必要になるでしょう。

ス. KRの表示に工夫はあるか —— 学習者の入力解答に対して、正誤の判定結果や関連のコメントの提示は、即時性だけでなく了解性が要求されます。ふつうは、判定結果を提示する際、「正解です」とか「誤りです」に類する言葉を用いてこれを行います。これに対して、たとえば先の図4-3の選択肢問題で、(c)のように解答入力した場合、正誤に応じて各解答欄のバックグラウンドカラーを変化させて表現するとか、図絵による表現も考えられます。

セ. 他の画面の参照が容易であるか —— 現画面・フレームが全体の構造の中でどのように位置づけられているかが図式的に一覧できるようになっていると、所望の画面も検索しやすくなります。

また、複数の図画を見比べながら学習を進めるとき、それらがいくつかの画面にまたがっていると、この連関が困難になることがあります。たとえば、図4-7は、電源回路の教材で、(a)の回路図を(b)の実体図上で配線シミュレーションするものですが、解像度と図画の大きさの都合でそれぞれが一つの画面を占有しています。そのため、画面の切り換えが必要になり、その分だけ図画と図画の関連づけが困難になることが予想されます。

オーサリングシステムの設計の問題にもなりますが、一般に、2つの画面の関連づけを明確にするためには、図4-8に示す切り換え方式が考えられます。従

(a) 多肢選択問題の例

差動増巾回路

次の空欄に該当する言葉を選択肢の中から選びなさい。

1. この回路は、 増巾器である

2. この増巾器で R_f を大きくすると増巾率が

選択肢

1. 反転 2. 非反転 3. 高くなる 4. 低くなる

(b) 番号による解答表示

1. この回路は、 増巾器である

2. この増巾器で、 R_f を大きくすると増巾率が

(c) 用語による解答表示

1. この回路は、 増巾器である

2. この増巾器で、 R_f を大きくすると増巾率が

図4-4 解答の入力方法

(a) 穴うめ式テスト問題例

論理回路

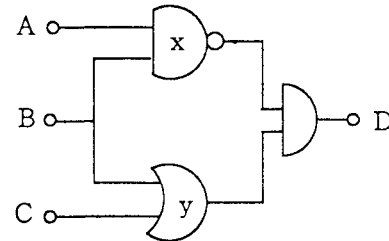
右図で、xは 素子、yは

素子である。A=B=1,

C=0のとき、Dは となる。

1. OR 2. AND 3. NOR

4. NAND 5. 1 6. 0



(b) 番号による解答表示

右図で、xは 素子、yは

素子である。A=B=1,

C=0のとき、Dは となる。

(c) 用語による解答表示

右図で、xは 素子、yは

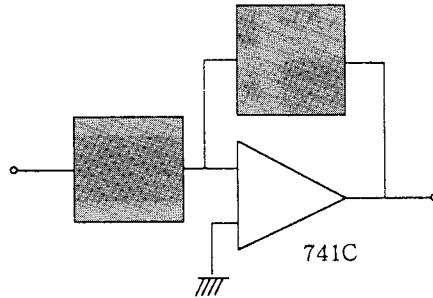
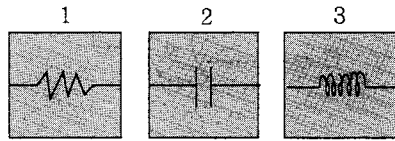
素子である。A=B=1,

C=0のとき、Dは となる。

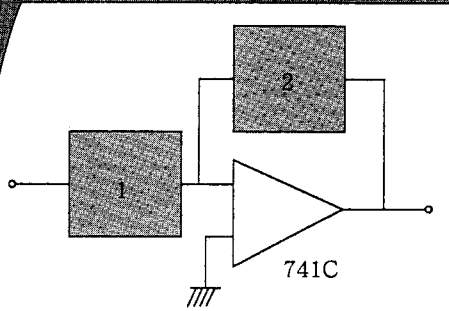
図4-5 解答の入力方法

(a) 多岐選択問題の解答方法

積分回路
右図で積分回路を構成するには、箱の中に下のどれを選ばよいか。



(b) 番号による解答方法



(c) 図による解答方法

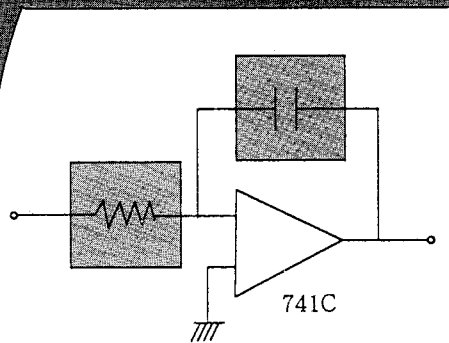


図4-6 解答の入力方法

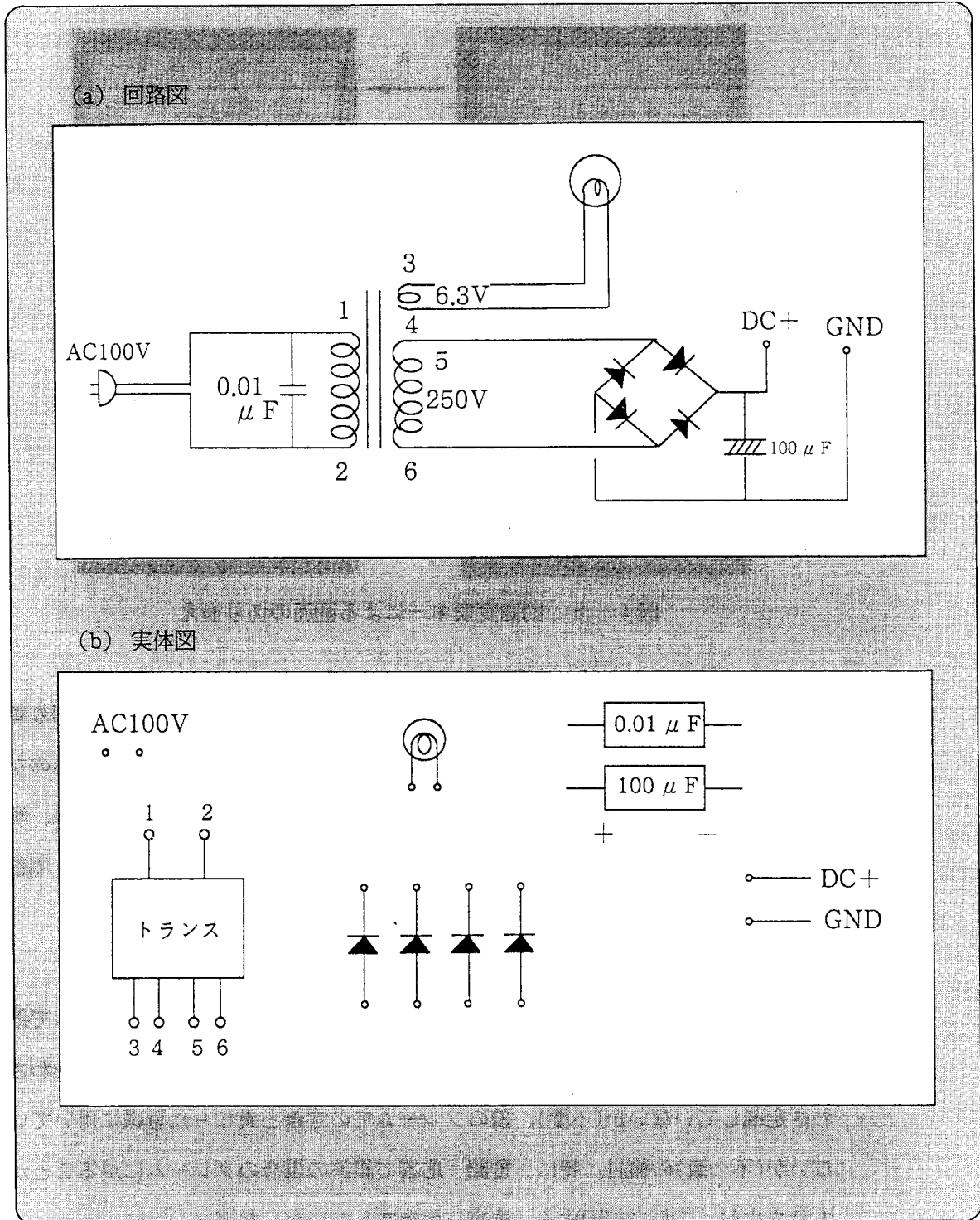


図4-7 「電源回路」における配線シミュレーション

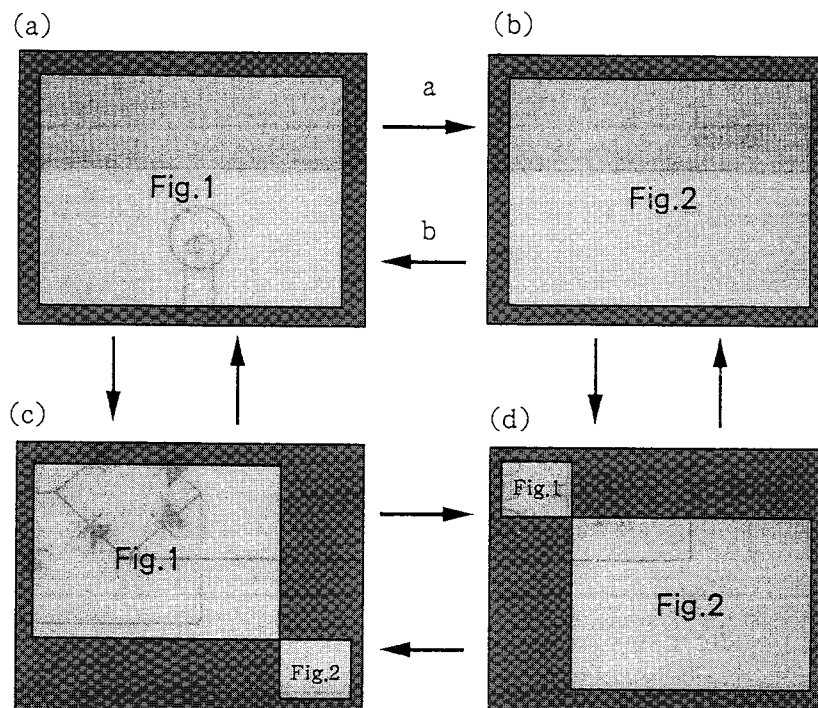


図4-8 図画変換キーによる画面の切り換え

来の方法では、二つの図画Fig. 1とFig. 2は、図示のaとbの操作でその切り替えを行っていますが、もしFig. 2を参照しながらFig. 1上で図形操作をするのなら、(c)を用いればより容易になります。ただし、これを用いるとFig. 2は、解像度、大きさの点から、大まかな形状しか把握できないことになりますが、不都合が生じたら適宜(d)などを用いればよいわけです。

ソ. 用語の意味づけに手落ちはないか —— 用語・記号の意味を前のフレームで既に述べていないか(重複)、未定義ではないか(欠如)、常識的な用語・記号をわざわざ定義していないか(不要)、前のフレームでの定義と異なった意味に用いていないか(不一致)の検討。特に、質問-応答で誤答の場合のフレームに戻ることがありますが、これに起因する「重複」は存在しないか、など。

タ. 文章の内容に手落ちはないか —— 説明、図の内容、設問に対する正答やKRの内容に根本的な誤りがないか(特に、タ.は、学習の混乱を招いたり、誤った学習指導につながることもなりかねないが、ア.~ソ.に気をとられると、タ.を忘れやすい)。

(4) 機器の操作性を工夫する

ア. 学習後の処置は面倒でないか —— 学習者の名前、番号、パスワード、クラスなどのパラメータは、実際に必要な情報か。無駄な操作は、学習意欲に影響し、実学習時間を減少させるのみとなります。また、学習情報のプライバシーには、充分配慮しなければなりません。

イ. フロッピーディスクの出し入れは面倒でないか —— システム設計者の都合で決められたフロッピーの操作手続きは、学習者にとって負担が大きすぎないか。

ウ. 入力選択肢の選定作業は容易か —— C A Iでは、多肢選択法がよく用いられ、選択肢番号をキーボード入力させて答えさせるものが多くあります。この操作に関し、番号の入力でなく、カーソルで所望の解答を選択し(たとえば、その解答のバックグラウンドカラーを変色させたり、マウスを用いるなど)、そののち解答入力キー(あるいはリターンキー)を押せば、キーボードに不慣れな学習者にとっては数字キーボードを目で追う労力が省けます。このような入力方式であれば、選択肢に番号を付与する必要がなくなります。その他、画面のスペースの有効利用という点からも好都合でしょう。

エ. キーボード上の入力キーの操作は容易か —— 使用するキーが限定されているときは、それ以外のキーをカバーで覆うなどの方法もあります。

オ. 操作マニュアルは用意されているか —— コンピュータのすぐ近くに冊子として用意しておくとか、HELPキーを一つ設けて、不明な点を画面上で説明するなど。

(5) 学習記録のとり方を工夫する

一般には、学習記録は、その後の指導のあり方を検討したり、教材の良質性を高めるための資料として重視されます。しかし、何の目的でどの情報をどの状況の中で採取するかを明確にし、採取の際に外乱的な要因がないかどうかを十分に検討しないと、悪くすると無意味に近いデータに依存して意思決定を行うというような不本意な結果を生じます。

ア. 学習記録をとるかからないか —— C A Iでの学習記録は、主に画面の進行、特に解答入力の時間的情報、解答した選択肢の2種類を対象に行われます。しかし、時間情報については、C A Iの実施中に学習者が離席したり教師の説明を聞くなどのために、あたかも当該の画面に長時間要したように記録されてしまうこともあります。したがって、情報の信頼性を十分に考え、あるいはビデオなどの補足的な情報を加えて同時に記録するなどを検討して、本当に時間情報に価値を見出すことができるかどうか、慎重を期さなければなりません。

イ. 大人である受講者に心理的な不安感を与えないか —— 大人は言うまでもなく、一人前と見なされていますし、自尊心もそれなりに高いものです。その意味から、子供の場合より、行動の記録には慎重でなければなりません。C A Iの実施に先立ち、学習情報をとるかからないのか、もし記録を取るときは何が目的であるのか、個人情報として第三者に知られるのかなどについて、予め本人に理解してもらおうなどの手立ても、場合によっては必要になるでしょう。