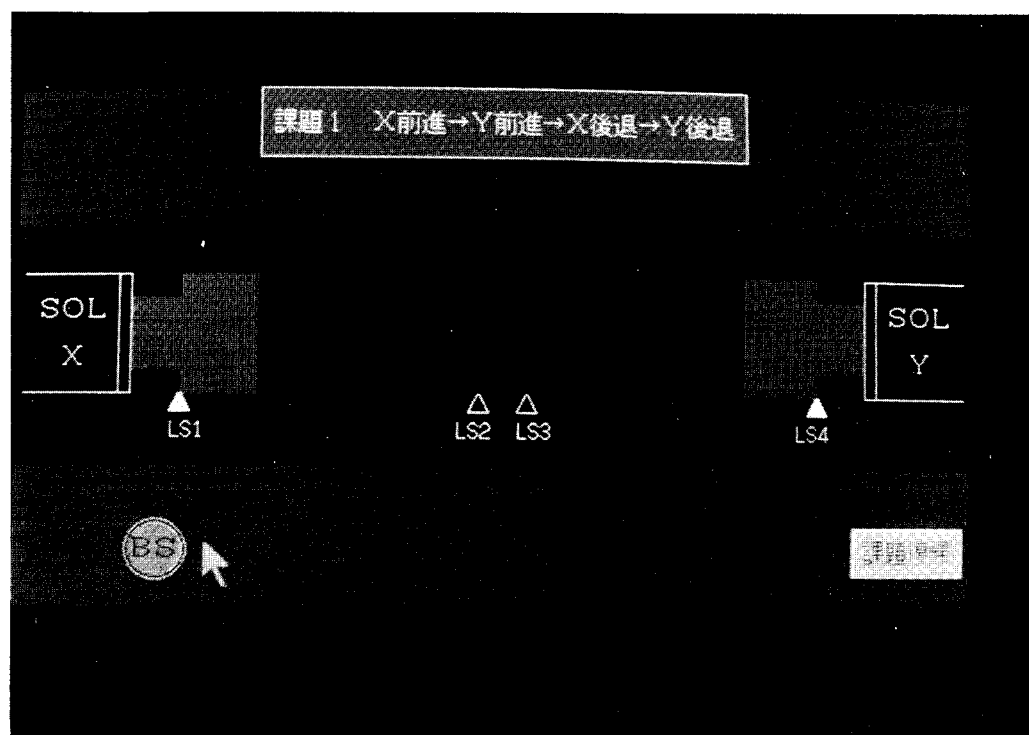


第3章 CAIの概略的な実施計画

この章では、CAI教材の開発にあたって、どのような点に留意しながら開発を進めていくのかを、順を追って概略的に述べています。



(1) 受講者層を定める

まず、どのような人たちにC A I教材を適用したいと考えているのか、対象となる受講者層を決定します。さらに、その対象者に関する年齢層、職歴、学歴、員数について、どのような特徴があるかを整理します。この際には、受講者のレディネスを注意深く確認する必要があります。もし、現在行っている定型の訓練コースにC A I教材を適用する場合には、訓練コースを開始する前に簡単なテストを実施して必要な資料を得るというのも一つの方法でしょう。レディネスの確認では、知識・技能の状態をできるだけ具体的に書き出すことが望まれます。



(2) 訓練の領域を定める

ふつう、手近な教材は、教科書のような印刷教材が主流です。印刷教材では、多くの場合、訓練担当者は各自の指導方法にあわせて変更し、活用しています。印刷教材に書いてあるとおりに、活字列をなぞりながら教えるという方法は、自分の教え方ではないと思われるのが普通でしょう。私たちは、教科書の書き言葉を自分流に話し言葉に翻訳しています。この話し言葉は、結局のところ、印刷教材が及ばない訓練内容の補充と補完をしています。話し手は、受講者の態度や様子を伺いながら、身振り、視線などの動作の工夫や板書、チャートなどでさらに補強しています。このように、印刷教材だけでは十分ではありません。

C A I教材の開発では、担当する座学や実習で、現在行っている訓練方法では不十分だと思う事項を書き出す作業が大切です。たとえば、座学による場合では、個々の受講者の理解の進度調整、あるいは受講者の興味・注意をたもつには十分かどうかを検討してみます。実習による場合でも、まったく同様の検討が必要です。具体的に言いますと、実習の手順の分割、重要な手順の落ち、手順の提示時期、大切な手がかりの理解、実習費用の低減、少数訓練機材の有効使用、訓練機材の使用効率、訓練機材のメンテナンスや準備の時間の検討等、いろいろな角度から見直し

ます。さらに、CAI教材以外を使用している場合に、CAI教材に置き換えができないかどうかを検討します。たとえば、受講者にとって内容は、適切かどうか、見せたり聞かせるだけでよいか、受講者が教材をコントロールできるか、受講者の応答が教材に受け入れられるか、訓練時間の調節ができるか、教材内容の変更・反復・更新ができるのか、などについてチェックします。また、その教材の材料についての検討も大切です。材料が手にはいりやすいか、再利用できるか、手元にくるまで時間がかかり過ぎないか、費用は高すぎないか等についてチェックしてみます。さらに、その教材の内容は、単純化できないか、他の訓練に使えないか、再構成できるかどうかの面からも考慮します。

もし、最初からCAI教材の開発構想があったとしても、これらの検討によって、CAIによる訓練の領域がさらに絞られてきます。ここで大切なことは、“どこから、どこまで”を教材化するのか、具体的に説明できるようにしておくことです。訓練の領域を定めるポイントは、“これもあれもと、欲張らない”ことです。



(3) 開発組織を定める

教材開発における開発組織の形態は、大きく分けると、個人による場合とグループによる場合との二つになります。CAI教材の開発では、まとまった訓練コースを作成しようとする大変時間がかかります。あまり膨大な計画は、個人では不可能でしょう。個人では、簡単で手軽に使えるOHPやシートの代わりとなるような、数分から数十分程度の教材を手掛けることがよいでしょう。

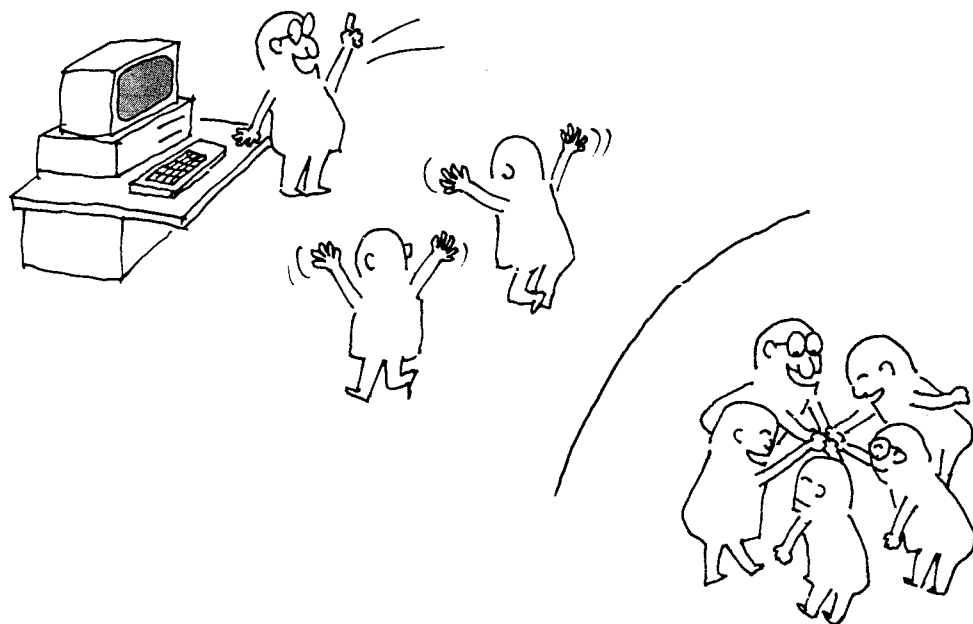
周囲を見回したときCAI教材開発の同好の士がいれば、グループをつくるのが、教材開発にとってベターです。お互いに役立つ情報を出し合うことができます。さらに、グループの輪を広げ、分野の異なる専門家でグループを構成することが最善ともいえます。小人数といえどもグループで開発にあたる場合には、計画が走り出す前に、次の事についてグループ内のコンセンサスが必要となります。

① 組織の中では、コミュニケーションが大切です

グループの計画をスマートに進行させるためには、コミュニケーションが大切です。互いに情報を提供しながら、問題解決を図り、開発進度を調整していく必要があります。

② 役割分担をはっきりさせておく

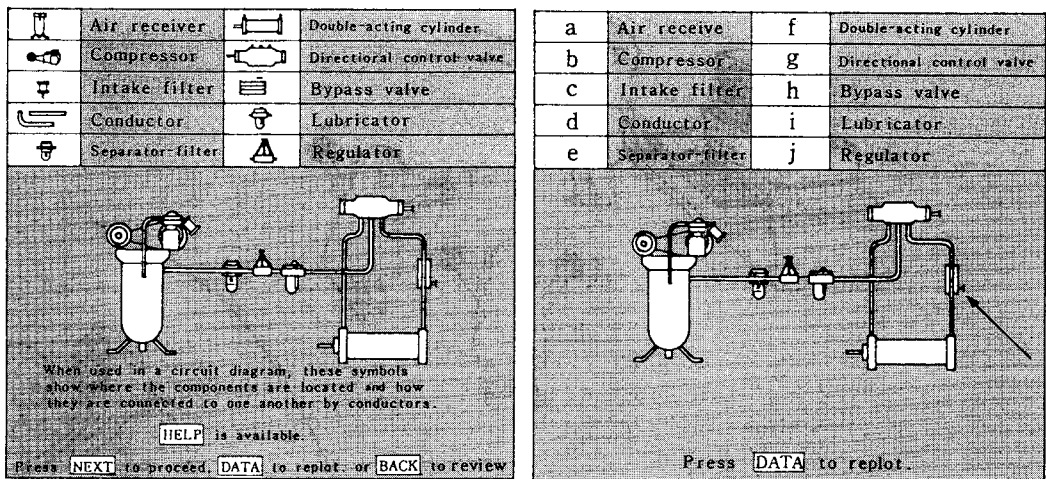
組織の中では、各人がそれぞれの得意な分野の能力を提供するわけですから、役割を前もって明確にしておきます。



(4) 移植教材の特色を考える

CAI教材は、コンピュータに移植された教材であるといえます。また、CAI教材の特長は、コンピュータと受講者とが向き合っやりとりをする対話にあります。他の教材と比較して、CAI教材は、受講者と対話ができるところに最大の特色があるわけです。したがって、CAI教材の特色を生かすためには、対話の主題(テーマ)をどのように展開するか、が重要になります。テーマとは、言い替えると、訓練目標になります。どのように展開するかは、コンピュータの機能とCAI教材のアイデア(ねらいどころ)によります。また、この対話の設定のされ方、つまりCAI教材のモード(様式)は、いくつかの種類に分類化されています。主なCAI教材のモードとして、次の3つがあります。

- ①ドリル・演習様式 — 画面には、例題と問題が表示されながら展開していきます。
- ②チュートリアル様式 — 説明、質問、確認とを交互にく繰り返しながら、画面が進行していきます。
- ③シミュレーションと — シミュレーションは、ある社会的・物理的事象、プロセスのモデルです。それは、現実の一部だけの特徴であったり、あるいは将来や過去を扱ったりします。ゲームは、ファミコン等でご存知でしょう。



* 最初に空圧シンボルの部品の図とその名称および回路図が示される。NEXTキーで、部品の図が削除される。学習者は、矢印にあたるものが、どこにあるか指でタッチすることで、その解答をする。

図3-1 ドリル・演習様式の例(空圧コース)

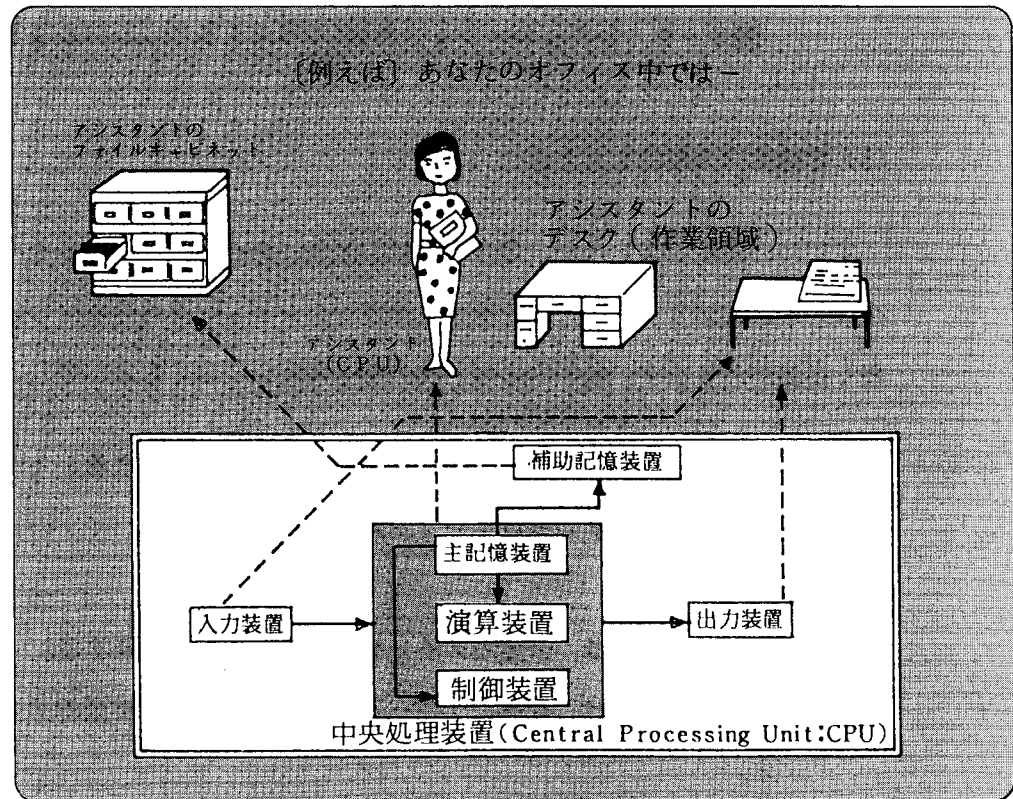
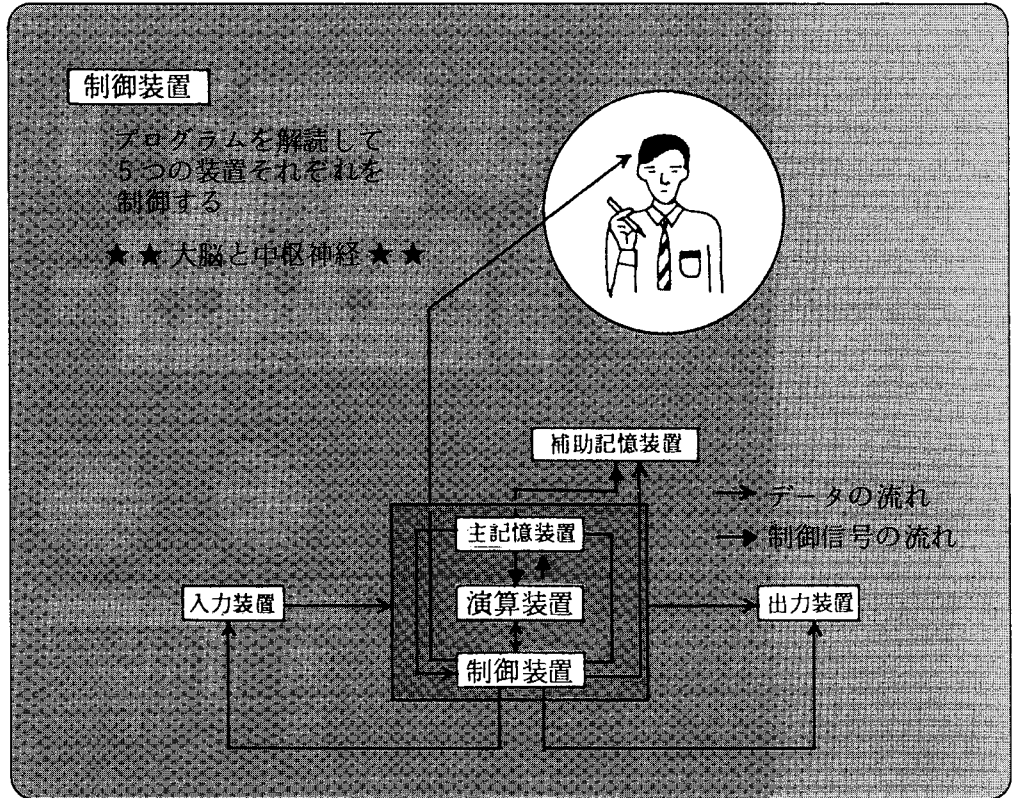
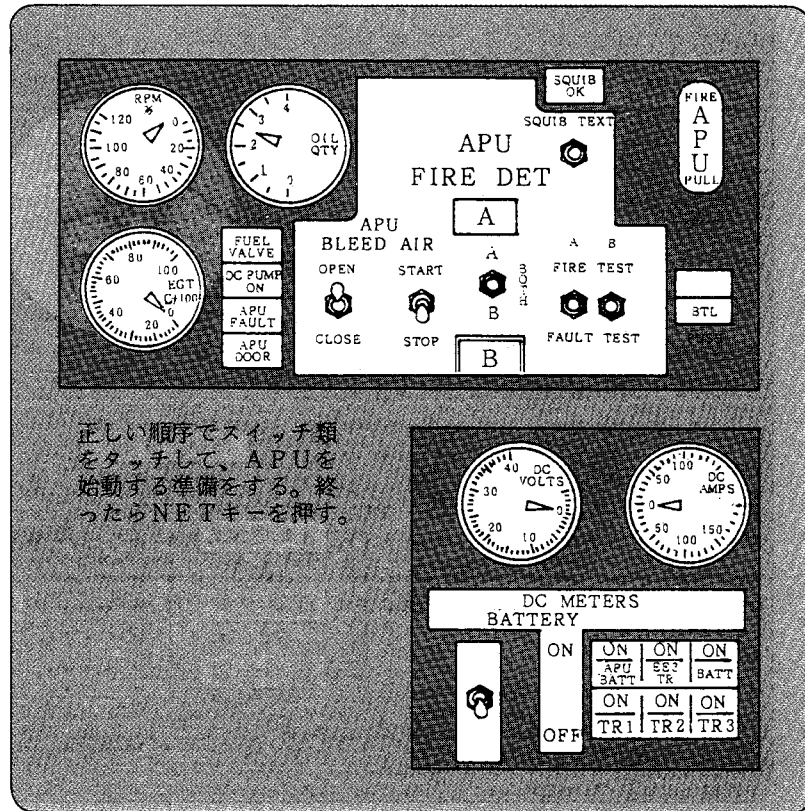


図3-2 チュートリアル様式の例(コンピュータのしくみ)



(ボーイング747ジャンボ・ジェット機の操縦訓練コースより)

図3-3 シミュレーションの例(フライトシミュレーション)

(5) 移植教材の規模を考える

すでに、説明しましたが、CAI教材の開発にあたっては、余りその内容を欲張らない事が大切です。また、使用する予定のコンピュータの性能について、知っておく必要があります。具体的には、次の点を考慮しておくといでしょう。

- ① 標準に登載しているメモリの大きさを越えないようにする。

A4で1200字の英数字やカタカナでは、約1.2Kバイトのメモリが必要です。

- ② グラフィックスは、多量のメモリを占有することに注意する。

1枚の画面は、普通、フレームといっていますが多量のメモリをとります。

(6) 移植様態を考える

一般のプログラム言語で教材設計者自らプログラムを作成する場合には、次の点に留意してください。

- ① 言語のすべての機能を理解しようとしなくて、必要に応じて、必要な部分だけ習得していく。
- ② 雑誌に紹介してあるようなプログラムで役に立ちそうなものは、フロー等をよく理解してから参考にする。
- ③ 頭の中だけでフローを描かずに、必ず紙に書き出し、検討してからプログラムの打ち込みを開始する。
- ④ プログラムは、他人が見ても理解しやすいように構造化する。
- ⑤ バグは、専門家に相談するようにする。
- ⑥ 他人の作品を良く見ておく。

また、専門のプログラマにプログラミングを依頼する場合には、依頼する前に設計書あるいは台本原稿を予め作成し、十分に検討しておくことが必要です。これは、実際の画面の様子と設計意図とのくい違いを最小限に抑えることができるからです。つまり、修正が少なくなり、開発時間・コストを低減することができます。

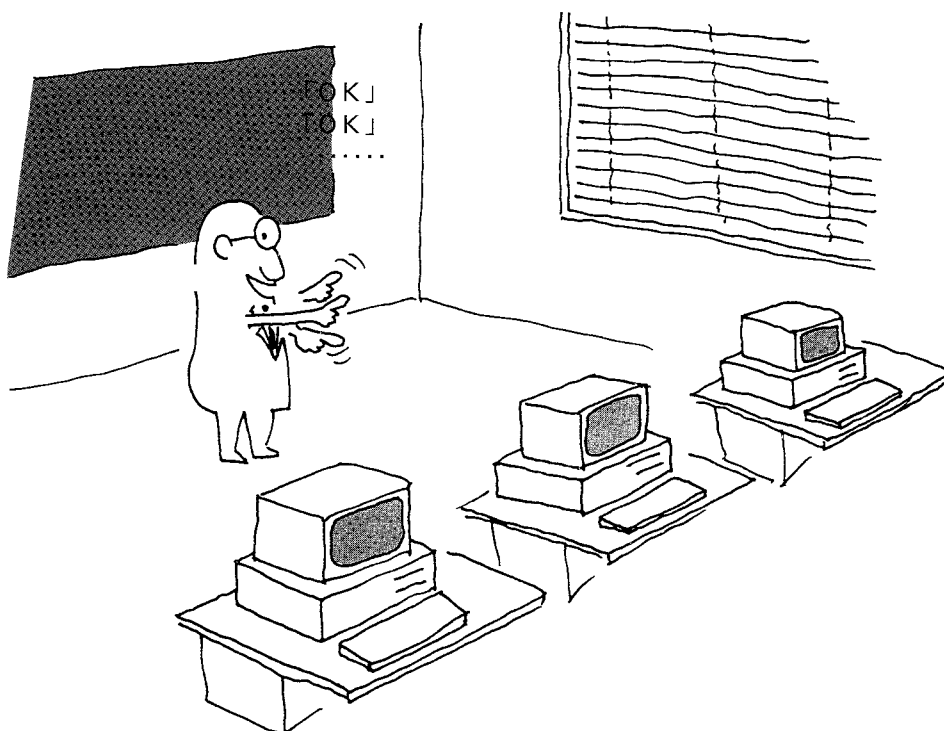
オーサリングシステム^{*}を利用する場合には、参考文献(2)をご参照ください。

^{*} オーサリングシステム：プログラム言語(たとえば、BASIC等の高級言語)を知らなくても、比較的簡単にコースウェアが作成できるアプリケーションプログラムです。

(7) 使用場所を定める

すでにコンピュータが置かれている場所が、使用場所の決定への大きな要因になりますが、コンピュータを移動して新たに使用場所を定める場合には、次のことをチェックしておきます。また、すでにコンピュータが設置されている場所を使用場所とする場合にも、同様のチェックをしてみてください。

- ① 必要とするコンピュータの数だけ十分に格納でき、余裕があるようにする。
- ② 単相100Vが使用でき、かつ、コンセントの数が不足しないようにする。
- ③ コンセントの位置は、足、頭を引っかけない場所にする。
- ④ 奥行きや横幅のある低めの机を用意する。テキスト類を広げたり、小作業ができるようなスペースが必要です。
- ⑤ 受講者からの質問に対して、担当者がそこに行きやすい機の配置とする。
- ⑥ 実習場等からの騒音は、避けるようにする。
- ⑦ 画面上での外光の反射がないように、また直射光が受講者の目に注がないように、ブラインドやカーテンなどで工夫をする。
- ⑧ 室内は、できるだけ明暗の差やまぶしさがないように工夫をする。
- ⑨ 画面、文書、キーボード間の明るさに大きな差がないようにする。



(8) 使用時間・期間を定める

C A I 教材を使用して実施する訓練の時間および期間を決定します。使用期間は、使用できる場所、保有設備の状況によります。パソコン室のような共用教室で実施する場合には、使用期間について関係者との調整を図ります。使用教室の都合で一日に数時間に及ぶような使用は、推奨できません。ディスプレイを長時間にわたって注視し続けることは、健康（特に視覚）にとって好ましくなく、また訓練の効率も落ちます。訓練課題によって異なりますが、連続して訓練できる時間の目安は、1時間以内にとどめるべきです。

(9) 使用機種を定める

手持ちのコンピュータがある場合には、使用機種をあらためて決める必要はないのですが、新規に購入する場合には、機種の互換性と周辺機器について考慮する必要があります。互換性とは、補助記憶媒体の変換またはデータ転送をするだけで、まったく手を加えなくとも別のシステムでC A I教材が実行できることです。自作C A I教材の数が少ないなどの場合には、あまり気にしなくてもかまいませんが、もし転勤した際に転勤先でその教材が使用できないとなると困るでしょう。変換プログラムによって、パラメータ等の変更だけで別のシステムで実行できるように変換できればよいのですが、これも作業が大変で限界があります。

また、C A I教材によっては、特別な周辺機器が必要となる場合があります。たとえば、どうしてもカラーディスプレイ、マウス、プリンター等を使わなければならないことがあります。システムにこれらの周辺機器が接続できるのかどうか、また、それには増設するボードが必要なのか等も調べておきます。一般に、コンピュータと周辺機器の接続は、限定されているので、前もって調べておくことが必要です。

(10) 使用形態を定める

C A I 教材を訓練でどのように使うか、活用方法を決めます。C A I 教材の使用形態として、次のようなものがあります。

訓練の流れを中心に見ると、

- A. 訓練の開始する前に、予習、レディネスの強化として使う。
- B. 訓練の途中で、訓練内容を補助する教材として使う。
- C. 訓練の終了後に、復習、確認、評価テストとして使う。

受講者の員数で見ると、

- イ. 個別に使う。
- ロ. 数人の小グループで使う。
- ハ. 集団で使う。

訓練担当者が、受講者の学習にどのように関与するかで見ると、

1. 担当者が、関与しない方法
2. 担当者が、受講者の疑問等の内容に応じて指示する方法
3. 担当者が、常に受講者へ指示をする方法

このように、いろいろな使い方があります。自分のアイデアと実際の状況(教室、実習場、コンピュータの数等)に応じて、検討しなければなりません。

(11) 実際の訓練計画を立てる

訓練計画には、実施する時間の指定がありますが、具体的に、何について何日から何日までC A I 教材で訓練を行うのかを決めます。さらに、その訓練日が午前か午後なのか、時間割のどこに組み込むかなど、あるいはコンピュータの数が十分でなければ受講者の班編成についても、予め決めておく必要があります。

(12) 開発スケジュールを立てる

図3-4は、当職業訓練研究センターで用いた開発スケジュール表ですが、これを参考にして適切な開発スケジュールを立ててください。

No	項目	主 要 内 容	昭和61年										昭和62年					
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
1	準 備	○試行協力施設の選定及び実践委員会の発足 ○ハードウェアおよびソフトウェアの整備		←	→													
2	課題設定	○試行用コースウェアの 訓練課題および実施方法等の決定				↔												
3	概要設計	○訓練対象者、訓練目標、訓練方法、訓練内容 および評価方法等の分析					↔											
4	詳細設計	○コース設計、ユニット設計、モジュール設計など 試行用コースウェアの設計仕様書の作成 ○パイロットテストによる詳細設計の事前評価						↔										
5	制 作	○設計仕様書に基づく試行用コースウェアの制作 (制作はソフトウェアハウスに依頼)							↔									
6	実 施	○試行協力施設における試行用コースウェアの実践									↔							
7	評 価	○試行用コースウェアの実践に関する総合評価															↔	

↔ 計 画
↔ 実 行

図3-4 スケジュール表の例

(13) 情報源を確保する

「計画する」には、必要な関連情報を集めなければなりません。ここでは、本章での参考文献を含めて、参考文献・教材を表3-1、表3-2に紹介します。

表3-1 参考文献等一覧

[参考文献]	[発行]
(1) 職業能力開発のためのCAIに関する調査報告書 (昭和60年度調査研究資料第69号)	職業訓練研究センター
(2) CAI教材の開発と試行に関する研究 (昭和61年度調査研究資料第80号)	職業訓練研究センター
(3) コンピュータを用いた教材開発の基礎研究 (昭和61年度調査研究資料第78号)	職業訓練研究センター
(4) VDT作業のための労働衛生上の指針	労働省労働基準局長通達
[雑誌等]	[出版社]
① NEW 教育とマイコン	学習研究社
② 教育と情報	第1法規

〔刊行本〕	〔出版社〕
① CAI教材の設計	TBS出版社
② CAIコースウェアのつくり方	アスキー出版局
③ 人工知能による学習革命	朝川カズ・マツ
④ 講座 教育情報科学	第1法規
〔学術誌〕	〔発行〕
① 工業教育	日本工業教育協会
② 教育工学雑誌	日本教育工学会
③ CAI学会誌	CAI学会

表3-2 参考教材一覧

〔提供会社等〕	〔教材(コースウェア)等〕
① 内田洋行	タイプ・キーボードトレーニング等
② ソフトウェアコンサルタント	情報処理技術者試験第1種対策等
③ 日本ユニバック	情報システム情報処理2種問題集等
④ 富士通	C言語プログラミング入門等
⑤ アスキー	テキストで学ぶMS-DOS等
⑥ 日本CDC	コンピュータ基礎コース等
⑦ 自立ソフトウェアエンジニアリング	PL/I入門等
⑧ 日本IBM販売	BASIC自習コース等
⑨ TDK	BASICプログラミング基礎等
⑩ NTT	工事担任者国家試験突破シリーズ等
⑪ 日本能率協会	統計技法学習プログラム等
⑫ 日本ビーコム(立石電機)	エレベータシミュレーションシステム等
⑬ 電気書院	電検第3種合格等
⑭ 日本オフィスシステム(日本IBM)	生保外務員学習システム等
⑮ 産業能率大学	QCゼミ入門編等