

C A Iテクノロジーとその実践教育

渋井二三男

情報機器の急激な技術革新により、情報処理技術者を育成するための支援ツール（C A I含む）は様々なシステムが開発され、価格も低廉化傾向にある。

そこで、C A I導入、運用上、重要なことは

- ① 学習者の目標を明らかにする。
- ② 学習者のレベル、学習分野を明確に把握する。
- ③ 学習者の持っている学習環境を明確にする。

例：ハードウェア資源、ソフトウェア資源、機種、パーソナルコンピュータ／エンジニアリングワークステーション有効所有台数……等

1. C A I導入とその種類

現在、学校内において、従来型の教育が見直されてきつつある。それは次の理由によるものが多い。

- a 技術革新があまり速く、また、広く多様化しているため限られた人数のインストラクターでは対応しきれない場合がある。
- b インストラクターを養成するためには、時間とコストがあまりにかかってしまう。
特に、昨今の人手不足では優秀なインストラクターが確保しにくい。
- c 情報化社会の現在、あらゆる学校にC A Iとして代行・転化できるパーソナルコンピュータを含めた情報機器が普及しているといつて過言ではないであろう。
- d 最近では新入生は比較的コンピュータアレルギーは少ないといつてもよいであろう。
- e 従来型の教育は集合教育であるため、個別学習には対応できない。

したがって、従来型の教育からC A Iを利用した教育へと、一部の学校では摸索のための導入が始まっている。

当然、これら教育としてのC A Iは、様々な学校の教育の目的、教育形態により、違ってくる。また、学生の学習レベル、学習到達目標…等によって違ってくるのは当然であろう。

それでは、教育としてのC A Iにはどのようなものがあるのでしょうか。

ここでは、学校における最も一般的な教育としてのC A Iを述べてみる。

2. フレーム型C A I

(1) フレーム型C A Iの概要

最も一般的なC A Iであり、C A Iといえば、このタイプのもを想像してきまう人さえいるほどである。

アメリカでは20余年前から、開発・導入が進み、学校教育の場での導入が盛んであり、日本においても約10年前から、開発・導入が進みつつある。

このタイプC A Iは、次のように3つに分類される。

- ① 市販のフレーム型C A Iの購入→C A Iツールのパッケージ化
- ② ユーザからの仕様により、ユーザに合った（ユーザ対応）フレーム型C A Iをソフト会社にて、設計・製造する。
- ③ ユーザ自身により、フレーム型C A Iを設計・製造する。

特に、情報処理学科をもった学校、あるいは情報処理系の学校では比較的設計・製造が容易であろう。

(2) フレーム型C A Iの構造パターン

一般的には演習問題（ドリル）型のタイプが多く、問題がコンピュータによって提示され、学習者が選択肢の中から正解を選ぶタイプである。

この代表的な例としては、(財)日本情報処理開発協会中央情報教育研究所 (Central Academy of Information Technology: CAIT) および情報処理振興事業協会 (Information Technology Promotion Agency Japan: IPA) の作成した「情報処理技術者育成用標準カリキュラム」に準拠しているCAROL「(Computer Aided Revolution On Learning) システムがある。

これは、「情報処理技術者育成用標準カリキュラム」に準拠しているため高い品質を保つ教材として知られている。

このCAROLシステムの標準的な構成例としてユニシスの構成図を図2に示す。

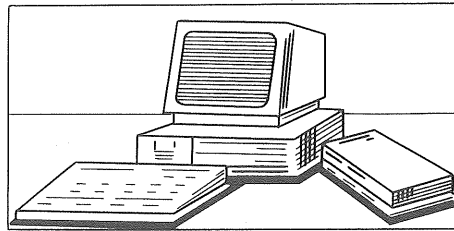
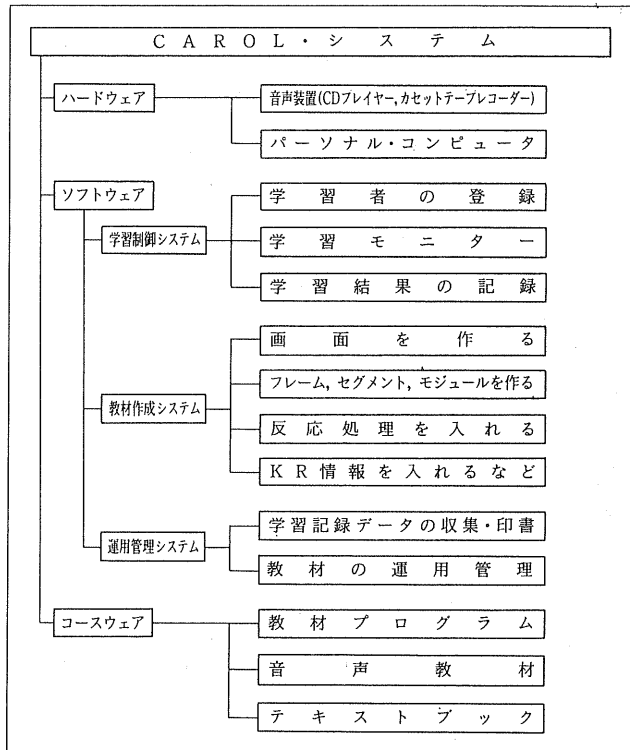


図2 CAROLシステム構成図(ユニシス)



このフレーム型のCAIはインストラクターによるレクチャにつづき、演習を通じ、どのくらい理解したか確認する場合に適用すると効果的であることが知られている。

(3) CAIを使用した教育例

フレーム型CAIを使用した教育としては、首都圏内にある某企業の情報システム部門の情報処理教育の一環として実施されている教育である。

① 事例研究

〔大手某銀行情報システム部門〕

この情報システム部門は1,000人くらいの規模であり、主力は首都圏で900人くらい、残り100人

は大阪に情報システム部門のプラントを設置し、主に銀行業務のオンライン業務処理、銀行業務の機械化処理を実施している。

入社1～15年経過した若手の中からシステム・エンジニア、プログラマを選抜し、各10人くらいのチーム編成をし、表1に示すような通産省国家資格である各種「情報処理技術者試験」を中心にした教育訓練を実施している。

表1 企業研修実践例

入社年数	1～2年	3年	5年	10年以上
技術レベル	新入社員レベル	2種レベル情報処理技術者	1種レベル情報処理技術者	オンライン情報処理技術者
前提条件	特になし	新入社員研修終了が望ましい	2種レベル情報処理技術者が望ましい	1種レベル情報処理技術者が望ましい
講義期間例	一般研修・自己啓発 例えばハードウェア編のみであってこの他のソフトウェア編、プログラム言語編等の各講習が必要になる。	3時間/回× (6～10回)	3時間/回× (6～10回)	6時間/回× (6～10回)
グループ学習		講義終了後演習問題は4～8人くらいの小グループに分類し、テーマを決め、特定の問題演習を実践する。		
サポート教材	市販新入社員研修用ビデオ教材を使用し、それらを実践。	(1) 情報処理技術者はCAIソフトを開発し、それらを実践 (2) ソフトウェアシミュレータを開発し、それらを実践。 (例：CASLシミュレータ)		(1) オンライン情報処理ビデオ教材を開発し、それらを実践。 (2) 市販ビデオ教材を使用し、それらを実践。

この教育訓練の場合、インストラクターから、学習者に対し、レクチャリ、その確認をCAIにより実施する。

一般企業における一斉教育訓練の回を重ねるごとに、教育訓練の目標の達成率、効率化などの点から、次のような問題点があげられるが、これをCAIと対比すると表2の通りである。

表2に示すように、CAIを利用した教育による効果は、計り知れないものがある。

特に、文部省が小中高の学校にコンピュータを導入する計画が、昭和60年から着実に進み、平

成6年度までに普及率100%をめざしている。

当然、これらコンピュータアレルギーのない、コンピュータ教育を受けた若者が入学してくることで、C A I化による教育訓練は必修の学校施策になることは間違いないであろう。

表2 教育校比較

	教 育 学 校	
	C A Iによる教育学校	一斉教育訓練（従来型）
理 解 度	個別授業となるので各個人の理解能力に応じて教育訓練が進む	集合教育なので、各個人の理解力でなく、学習者の平均的理解度により、教育訓練が進む
学習時間の利便性	マシンが相手であるため、学習者の時間に合わせ教育できる	インストラクターがいる授業中以外は教育困難
斬 新 性	C A Iソフトを代えることで、常に斬新な問題にUP DATEも可能	インストラクターの教育が必要となり、時間・経費がかかる
映 像	問題がすべて映像化されているので学習者にとって、映像化時代にあって、興味をそそる	従来からの紙による問題であるため訓練者にとって興味がわかない

これらC A I導入による教育の効果をまとめてみると、次のようになるであろう。

- ① 学習者のレベルに応じたC A I個別学習による教育。落ちこぼれ防止。
- ② パソコンなどによるパターン化した学習により、オートメーション化が進み、インストラクターへの省力化可能。
- ③ 学習者の教育意欲をそそるような画面（動画、アニメーション……）、効果的な音声、教材、講義中には不可能とされるシミュレーション提示可能。
- ④ 一斉教育ではないので、個別に、ヒント、解説、解答、用語解説など様々な教育形態に対応可能となっている。

以上のようなC A Iによる教育の効果が明らかにされている。

〔C A Iシステム導入のポイント〕

学校における教育にC A Iシステムの導入を検討する場合、どのような手順・ポイントを注意すればよいであろうか。

次にC A I導入の留意点を列举してみる。

- a 学習者側の学習目的を明確にする。

例：情報処理技術者の国家試験合格 オンライン情報処理技術者の国家試験合格

b 学習者の学習時間，学力水準の明確化

例：学習期間：4月～9月

学習レベル：高校卒業程度の学力水準

c 訓練のための予算枠（開発……等のすべてのコスト含む）

d C A I 導入には，具体的に次の3つのパターンが考えられる。それぞれの特徴を生かし導入を検討すべきであろう。

表3 導入パターン

	オーサリング・コースウェアとも開発	オーサリング市販購入，コースウェア開発	オーサリング・コースウェアとも市販購入
経済性 (開発コスト含む)	×	△	○
適応性	○	△	×
導入期間 (準備時間)	×	△	○
	(1年～5年くらい)	(半年～2年くらい)	(即使用)

上記いずれの3パターンでの共通項目について次に述べる。

- ① ハードウェアは現在の16 bit パソコンで充分であるが，欲を言えばハイパーメディア使用可能なパソコンなら，一層良いC A I システムが構築できよう。
- ② 当然，動画面，ヘッドホン，更に手書入力システムがあれば一層良いC A I システムが構築できよう。

記憶の定着のイメージを述べると，

- ③ 静止画像，動画像が自由に設定できる。
- ④ 他のコースウェア，シミュレーションソフトが容易にインタフェースをとれること。

最後に，本稿を執筆する上で，総合法令 上原克彦氏に多大な御指導をいただいたので，ここに感謝します。

〈参考文献〉

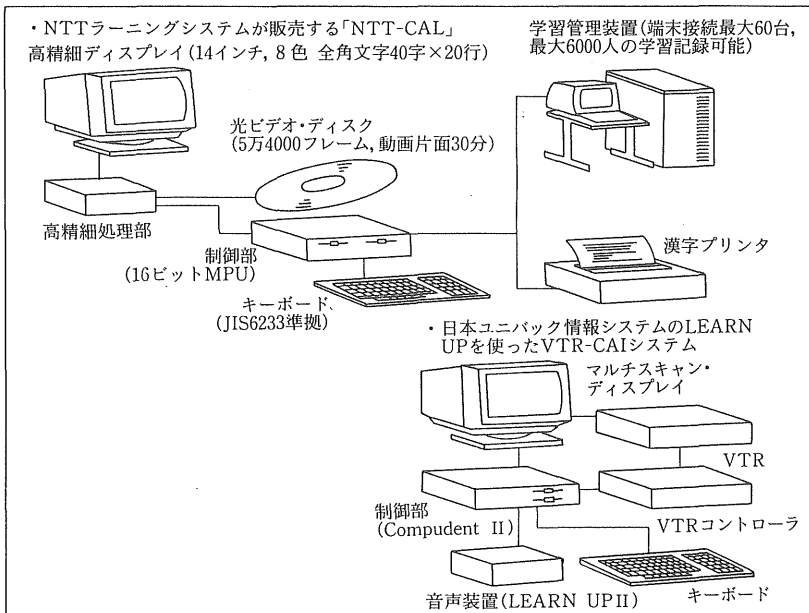
- (1) 日経パソコン (1989年7月3日号)
「教育の可能性を広げるC A I」栗田昭平
- (2) 情報処理技術者育成用コースウェア IPA CAROL
日本ユニシス(株) IPA UNISYS
- (3) 日経コンピュータ (1987年12月21日)

「離陸に向かう企業向けCAI」

(4) 総合法令 (1991年7月)

「No23 CAIと教育訓練」 渋井二三男

〔図5 次々に登場するマルチメディア対応CAIシステム〕



〔表4 CAIソフトウェア構成〕

