

メディアミックスによる自動車整備教材の開発*

西田 祐三**

Development of Automobile Maintenance Education by Means of Media Mixture

by Yuso Nishida

By developing a new CAI program which appropriately mixes popular teaching media, the following results were obtained.

- 1) Teaching data can be easily prepared by mere operators of a word processor, regardless of specific knowledge of either hardware or software.
- 2) This menu-driven CAI program enables the students to practice without the aid of instructor.
- 3) Processing makes it possible to collect personal records automatically without the aid of instructor.

1. 緒論

従来、視聴覚教育のメディアとしてOHP, スライド, VTRなど各種のものが使用されてきた。それらの教育上の効果は、これまでの教育実践や研究報告に示されている。メディアミックスすなわちメディアの多様化と統合化は、かつてのように映像や音声を単独使用、あるいはシーケンシャルに組み合わせて視覚や聴覚に訴えるという視聴覚教育の在り方から、飛躍的に向上させる。それは、従来のように一つの授業のなかでテープ, 映像, 写真等の複数のメディアを「個別に」活用するという意味ではない。多数のメディアをミックス(組み合わせ)したもとしてタイミングよく提示されねばならない。こうしたメディアの統合化において中枢的機能を発揮するのがパーソナル・コンピュータ(パソコンと略称する)である。すなわち、メディアミックスのシステムとは、エレクトロニクスを利用して処理された音声, 画像, 文字などのデータをコンピュータの管理のもとで有機的に統合するものである。したがって、メディアミックス環境の実現に必要なのは、コンピュータによる制御機能である。

一方、各メディアの教育活動への利用形態としては一斉あるいは個別の学習があげられるが、一斉学習は

教員主導型で、もう一方の個別あるいは自己学習は学生主導型にある。また、一斉学習の進行に当たっては個々の学生の学力差が大きな問題となる。このことから、個人の学力補償に結びつけるためには学習進行を学生主導型で個々の学力に合う自己学習の形態を考えねばならない。その上、自己学習による学習過程の色々な情報を得るにはコンピュータ利用のCAI学習システムの導入が必要となる。しかし、現状においてのCAI学習システムにおけるメディア作りとその制御は、専門知識なくしては難しい問題である。

本研究は以上の背景を踏まえ、パソコンによる音声, VTR, 文章, 学習課程の色々な情報などを制御し、各メディアの教材をタイミングよくミックスする教材提示システムの開発を試みた。このシステムには次の特徴をもたせる。一つは、できるだけ現状の教育用メディアを取り入れ、教材すなわち、「教材選択のメニュー」、「学習の流れのコースウェア」、「教材提示のフレーム」などのデータ・ファイルが、一般のワープロとデータ互換をもつことで開発を容易にする。もう一つは、自己学習にするため、学習者自身があたかも本のページをめくる感覚で学習を進めるメニュー形式にする。また、自己学習は教員不在で学習を進めるため、学習過程の履歴を自動的に収集する。以上のことから、今回はメディアミックスによるCAI学習システムの開発とアルゴリズムの上で簡単な基礎教材を作り、その学習結果を報告する。

*平成4年9月19日受理

**広島自動車工業短期大学

2. メディア調査

パソコンで制御可能なメディアを調査したところ、表1に示す特徴が確認された¹⁾。

表1. パソコンで制御可能なメディアの特徴

制御可能な機器	メディア	記憶容量	検索速度
VTR	映像・音声	◎	×
ステルビデオ	画像・音声	×	○
光ディスク	映像・音声	○	○
磁気ディスク	文章・図等のファイル	△	○

3. システムの設計

3-1. 使用メディアの選択

本システムは従来の授業に近づける意味で、できるだけ学生の五感（今回は視覚、聴覚、触覚）を利用する学習形態で考えた。

1) 視覚と聴覚の利用

VTRは、自動車整備に関する教育教材として一般に普及していることと記録密度が大きいことから今回はこれをメディアの一つとして選んだ。しかし、表1に示したように検索速度が遅いという弱点があるが、映像出力前に開始位置（テープのアドレス）を早めに

準備することであたかも瞬時に映像が検索されたようにすることでこれを克服した。

また、パソコンの一般的メディアである文字、イメージおよび動画に加え、音声は音声合成ボードを使用し文字データを声に変えて出力することとした。

2) 触覚の利用

メニュー選択を含めた学習の進行は画面にタッチ（触れる）する方法を採用した。また、椅子にはボディーソニックを取付、映像などとともに音声と振動を体感できるようにした。

以上、今回使用したメディアの一覧を表2に示す。

表2. 使用メディアの一覧表

使用メディア	視覚	聴覚	触覚
VTR (映像, 音声)	○	○	
タッチパネル (画面タッチの選択)	○		○
ホディーソニック (音声, 振動)		○	○
音声合成ボード (音声)		○	
文字データ (文章)	○		
イメージ・データ (図, 表, 動画等)	○		

3-2. システムの概要

本システムはパソコンで前述のメディアをミックスし効果的な情報を提示する。このシステムのハードウ

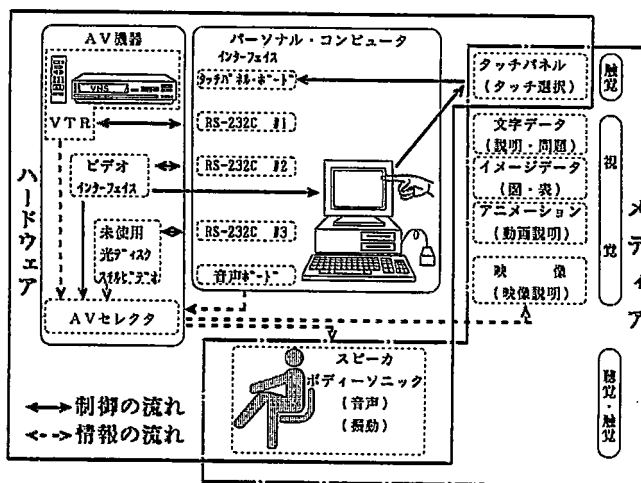


図1. システムの構成図

ウェアとメディアを2つに分けた概略を図1に表すと共に制御内容と学習者が受ける感覚を以下に示す。

1)ハードウェア

- ・タッチパネル：画面タッチの信号をパソコンに入力
- ・RS-232C #1：パソコンでVTRを制御する
- ・RS-232C #2：パソコンで映像や音声の選択を行う
AVセレクタを制御する
：パソコンでマルチスキャンモニタの画面（モノ、RGB）切り替えを制御する
- ・音声ポート：文字データを音声にする
- ・マイコン：AVセレクタからの音声振動を出す

2)メディア

- ・タッチパネル：画面タッチ選択（触覚・視覚）
- ・文字データ：説明文・設問（視覚）
- ・イメージデータ：図・表・動画説明（視覚）
- ・映像：映像説明（視覚）
- ・マイコン：音声・振動（触覚・聴覚）

3-3.教材の作成

教材（メニュー、コースウェア、フレームなど）は基本的には市販のワープロで作成できるテキスト形式のファイルとする。このことでワープロが扱える人であれば、ハードやソフトの専門知識なくしても教材の開発が可能になる。

1)メニュー形式

従来の教科書の目次にしたがって学習する方法を本

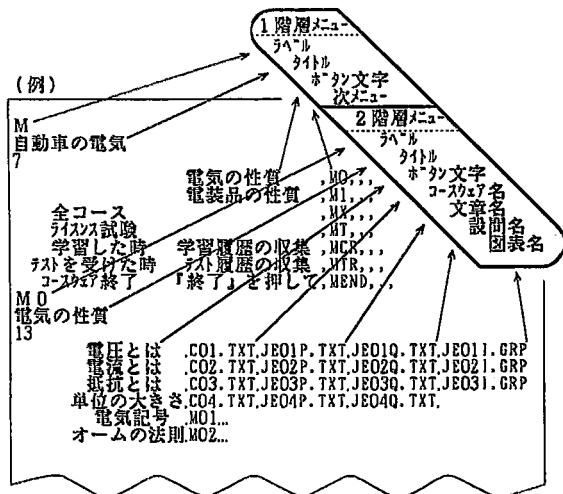


図2. メニュー・ファイルの構成

システムも継承する。具体的には学習者があたかも目次をめくる感覚で学習教材がメニューにより選択できる。また、教科書の目次順に流れる基本メニューも備える。具体的には教科書の目次の順に階層化したメニューを1つのファイルにしたものである。そのメニュー例を図2に示し、内容は階層ごとにラベルを付け飛び先の認識とし、その他表示ボタンの文字や次に進むメニューまたはコースウェアの名前とした。次にメニューを実行した画面例を図3に示す。画面にはボタンを表示し、それに取り付けられたタッチパネルをタッチすることで選択ボタンが押され、次メニューもしくはコースウェアが実行される。

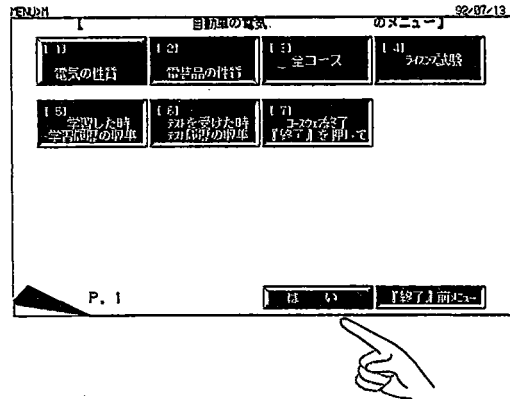


図3. メニューのタッチ入力画面例

2)コースウェア

コースウェアは各メディアの制御命令の組み合わせである。また、この制御命令は図4に示すようにメディア番号、命令部（コマンド）、注釈部（命令内容を平易に説明した部分）の3つの部分から構成されてい

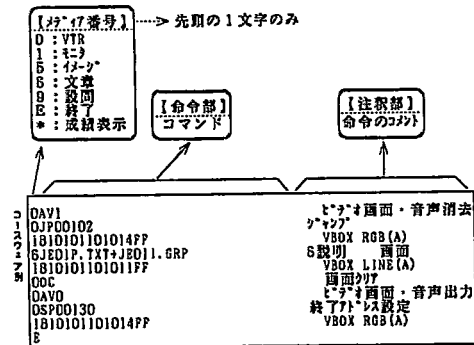


図4. コースウェアの構成

る。具体的にはメニューから実行される文章、図、表などのファイル名の指定やVTR開始・終了アドレスやモニター、VTR、AVセクタなどの制御命令を書いたファイルである。したがって、コースウェアはメニュー階層の最下位の数だけファイルが存在することになる。

3) フレーム

フレームは説明文、設問、図、表の画像と音声用ファイルの声およびAV機器からの映像と音声を入力する。具体的には文章、図、表などの画像やVTRテープの開始から終了アドレスの映像および音声である。図5は説明用の文章ファイルを画面に示すと同時に音声で読み上げイメージ・ファイルの図を差し込んだものである。また、画面下にはタッチ用ボタンを表示し、タッチすることで次のフレームに進む。

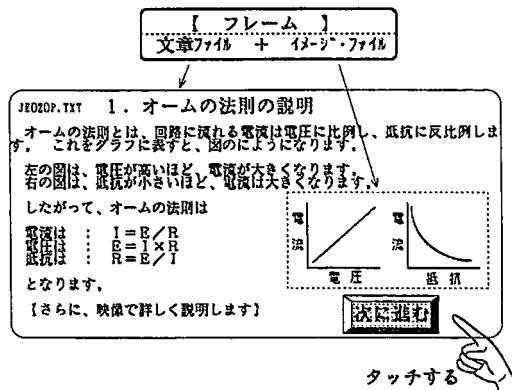


図5. フレームの画面例

3-4. 操作方法

本システムは自動立ち上げで、基本的には図3, 5で説明したように、画面上にタッチパネルを取り付け、画面に表示されたボタンをあたかも押す感覚で学習を進める。

3-5. 学習履歴 (学習者の理解度や教材の分析のため)

メディアミックスによるCAI学習の履歴情報は自動的にパソコンのディスクにファイルとして収集される。その情報は学習の進行内容を収集した学習履歴ファイルとドリルに対する解答などを含めた進行内容のドリル履歴ファイルの2つである。以下に学習情報の具体的内容を示す。

1) 学習の履歴ファイル内容

・受講者番号	受講回数	コース名
・受講年月日	開始時刻	終了時刻
・コースウェア名	開始時刻	終了時刻
：		
：		

2) ドリルの履歴ファイル内容

・受講者番号	受講回数	コース名
・受講年月日	開始時刻	終了時刻
・ドリルコースウェア名		
	得点	
	所要時間	
	トライ数	
	解答内容
	：	
	：	

3-6. ドリルの成績評価

ドリルの評価は²⁾、パソコン画面に得点や問題を解くための所用時間と正解するまでのトライした回数をグラフ化し、それらの成績に対して一口コメントの表示と音声で読み上げた。その評価は、視覚的だけでなく聴覚に訴えることで、学習への興味を引くとともに喚起を促した。また、その解答を含めた得点などの内容は、前述のごとく自動的にドリルの履歴ファイルに収集される。

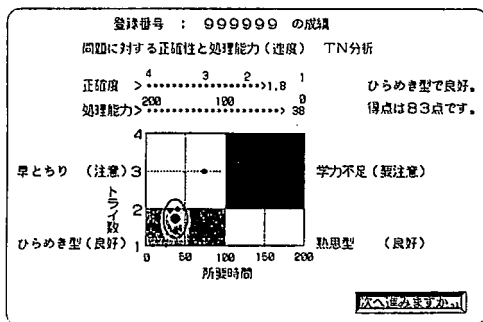


図6. ドリルの成績評価の例

4. システムの作成

4-1. プログラム作成

前述のシステムの設計で述べたように、学習教材はワープロで作成できるテキスト形式のデータ・ファイルを主とした。また、学習は教員不在での自己学習とするため、学習者自身が画面のボタンをタッチすることでメニューを選択ができる。その上、学習過程の履歴が自動的に収集される。以上のことを可能にするため4つのプログラムを作成した。この4つプログラムは、「学習教材の指定」、「VTRの確認と受講者番号の入力」、「コース選択のメニュー」、「文章、図、音声、VTRなどの各メディアの制御や学習履歴データの自動収集」からなり、それらの概略を図7のフローチャートに示す。

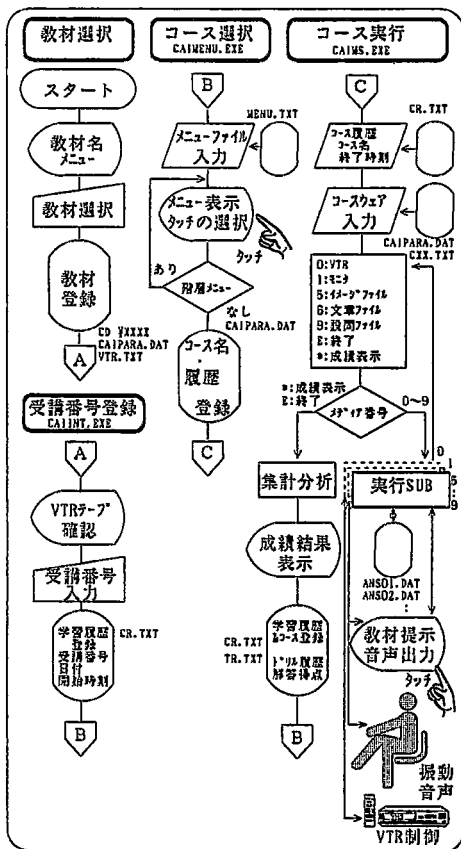


図7. CAI学習プログラムのフローチャート

5. テストラン

5-1. 教材はワープロが扱える人であればハードやソフトの専門知識なくしても作成が可能かどうか調べる。

入学して3カ月でワープロ歴6カ月（一太郎により修得）の本学学生が、「自動車の電気」をテーマとした、メディアミックスのCAI学習教材の作成を試みた。その結果、電気の単位や記号を理解する学習教材を約10時間で作成した。その内容を以下に示す。

- 1)メニュー・ファイル（作成：約1時間）
作業としては教科書の目次の順に階層化しメニューのファイルを1個作成。
- 2)コースウェア・ファイル（作成：約1時間）
作業としては各メニューごとに実行される文章、図、表などのファイル名の指定やVTR開始・終了アドレスやモニター、VTR、AVセレクトなどの制御コマンドを書いたコースウェアのファイルを24個作成。
- 3)フレーム・ファイル（作成：約8時間）
文章17個、図16個、設問17個の画面提示用のファイルの作成やVTRテープのアドレス確認の作業。

以上のことから、ワープロがある程度扱える人であればメニューやコースウェアおよびフレームの文章や図など容易に作成できることが確認できた。

5-2. 教員不在で、学習レベルに合った自己学習が可能であるか。また、学習履歴の自動収集が設計どおりにできるかを調べる。

学生に対し、学習に入る前に電気の単位と記号の知識を測定するためのテストを実施した。その後、各々の学生は、今回のCAI学習を自由に使用した。学習履歴の収集結果、テストできなかった問題に対する説明を中心に学習していた。次に、その学習の後、CAI学習導入前と同じテストを実施し、前後の得点を比較を行った。その結果、図8に示すように電気の単位と記号に関して、ほぼ全員が理解できた。このように基礎的な問題に対しては、今回のCAI学習システムが効果があったと考えられる。また、前述の履歴情報

の設計どおりにドリル履歴は正確に自動収集され、「だれが」、「どのメニューを」、「何時間学習したか」などが把握できた。

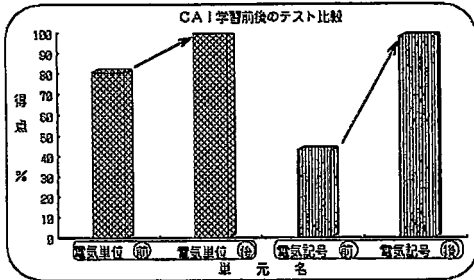


図8. CAI学習前後のテスト比較

6. 結論

今回は、できるだけポピュラーな教育用メディアを取り入れ、タイミングよくミックスする教材提示のCAI学習システムを開発した。このシステムを利用し、基礎的な教材の作成とCAI学習の実施を試み、その結果次のことを得られた。

- 1)教材は、ワープロが扱える人であれば、ハードやソフトの専門知識なくしても作成が可能である。
- 2)メニュー形式のCAI学習システムのため学習レベルに合った自己学習が可能である。
- 3)CAI学習過程の履歴情報は、教員不在で自動収集され、学習者の弱点や教材強化などへのフィードバック情報として得られる。

今回は基礎的な教材であったが、今後は応用的なもの、さらに進めて学習者の心理状態に合った学習進行といったCAI学習システムにしたい。

終わりに、本研究にご支援頂いたマツダ株式会社、北辰映電株式会社に深く感謝いたします。なお、研究の遂行にあたって東京自動車技術普及協会の補助を受けたことを付記する。

【参考文献】

- 1)中島正明, 西田祐三, 久保田洵, 反田雅章, 森本泰弘, 松浦紀法, 香川進
「視聴覚教育メディア研修カリキュラム標準案に関するモデル研究委嘱事業」実施報告書(文部省の委嘱事業), 広島県生涯学習センター(1992.2)
- 2)西田祐三 「CAI学習履歴に基づいた教材の開発」
日本工業教育協会 工学・工学教育に関する研究講演発表(1992.7)