

# 本校における教育工学プランについて

## 教育工学研究会

### 1. はじめに

電子計算機利用技術の発達にともない、教育分野においても電子計算機を情報処理装置として積極的に使おうとする機運はめざましく、米国のいくつかの大学では、CAIシステムの研究が非常に盛んである。①わが国においても機械装置の面では個人および集団用の自動教育装置が作られている。②③これらの装置をどのように展開していくかという教育方法、教育内容、学校管理などの面での研究が非常に重要であり、この研究なしには新たな発展は期待できない。本校では教育学部との協力の下にこれらの問題について研究を開始しようとしているので、その計画について報告する。

### 2. 研究課題

研究課題として現在かがげているものは次のとおりである。

教育学部側のかかげている課題

- ① 授業過程の分析
- ② 教材構造と概念形成に関する研究
- ③ プログラム学習の研究
  - イ、教科別教材のプログラミング
  - ロ、プログラム化された教材の反応記録の分析
  - ハ、プログラム学習の効果に関する総合研究

附属側のかかげている課題

- ① 各種学習方法の比較研究
- ② 学習の構造の研究
- ③ 現場に即したCAIシステムの設計と、それに対応した授業方法の研究

### 3. 教育工学装置の設計基本

前述の研究課題を追究するにはどのような装置が必要であるかについて討論を深めた。その結果次のような結論を得た。

- 1) 生徒一人一人について刺激—反応のデータが検出できて記録される装置であること。
- 2) 刺激提示が機械化されかつ生徒の反応によって柔軟に変化すること。

とくに1)については集団反応もとらえることができ、さらにそれらの記録はなるべく処理された形で取り出せるようにしないとデータの洪水に溺れてしまうおそれがある。しかし初期の段階では処理の仕方を決

定するためのナマのデータがいるだろう。これらのことを実現するには、電子計算機が必要であるという結論が出された。

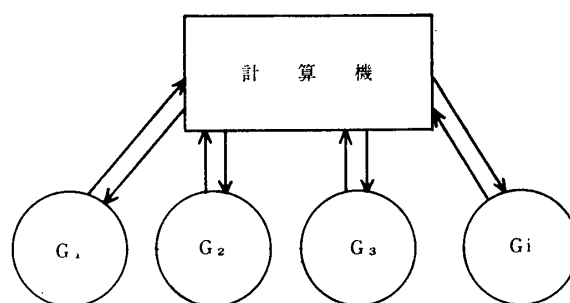
#### 3.1 グループ用CAIシステムの構想

教育工学装置における電子計算機の利用方法については、CAIシステムという形で論議されている。CAIシステムといった場合、そのほとんどが個人別教育を目指すものである。しかし、教育現場においては、もうすこしCAIシステムを広義にとらえることにより次のように分けて発展的にとらえる必要がある。

- 1) 集団用CAI
- 2) グループ用CAI
- 3) 個人用CAI

集団用CAIは、すでに現場で使われている自動教育装置④をもう少し発展させ柔軟性を持たせたものとして考えておけばよい。これは、職業訓練のように被教育者全部にある特別の専門知識を短時間に注入する時に有効であろう。このような場合被教育者は学ぶことに十分な意欲を持っており「質」は均一化されている場合が多いからである。もちろん普通の学校教育に於ても使われる場面は多いだろう。

個人用CAIは既に大いに論じられているように、いわば教育の理想形態の機械化である。しかしこれとても欠点はある。たとえば、実験的にこの装置で学んだ小学生は「友だちがいなくてさびしい」とか「先生がいてほしい」と云っているように、生徒は孤立して学ぶため、グループ学習、グループ実験、などにみられるグループダイナミックスの効果を上げることはできない。また教育現場では、個人用CAIを行う事は、予算などの面で非常に困難である。そこでこれらの欠点を補うために、グループ用CAIの構想を立てた。



Gi ; 4~5人のグループを示す。

図1 グループ用C.A.Iの1つの型

グループ用CAIには二つの考え方がある。その一つは図1に示すように、4～5人のグループが計算機を相手に学習なり実験をすすめるものである。端末装置は個人用CAIのものをそのまま使っても新たに開発してもよい。もう一つは、集団一斉授業の途中の適当な時点でグループ分けを計算機が行うものである。たとえば50人一斉授業の途中で10人一斉授業が5組展開される。そして、また50人一斉授業に戻るといふ具合である。この場合生徒は自分が何グループで隣は何グループかというようなことがわからないため同一グループ同志が集まるといふことはない。したがって前者と異なる点は生徒にとっては受け身のグループ分けである。このグループ分けは生徒の理解度によって分ける方式や反応パターンによって分ける方式などいろいろ考えられるところである。われわれの設計した教

育工学装置はこの後者の考え方をもつグループ用CAIといえる。

#### 4. 本校における教育工学装置について

前述の考え方を基本にして経費の面を考慮に入れて考えられたシステムについて述べる。この装置は大集団（たとえば50人）一斉授業の途中で2組の小集団一斉授業を展開することが可能である。生徒には自分が振り分けられた集団がどれかはわからない。

##### 4.1 システムの概要

一斉授業及び2集団授業を可能とする。グループ振り分けは計算機で行う。振り分け時点はプログラムによって教師がコントロールする。途中振り分けの場合の授業展開の流れを図2に示す。3.で述べたように、グループ分けの方式は各種のパターンをあらかじめ作

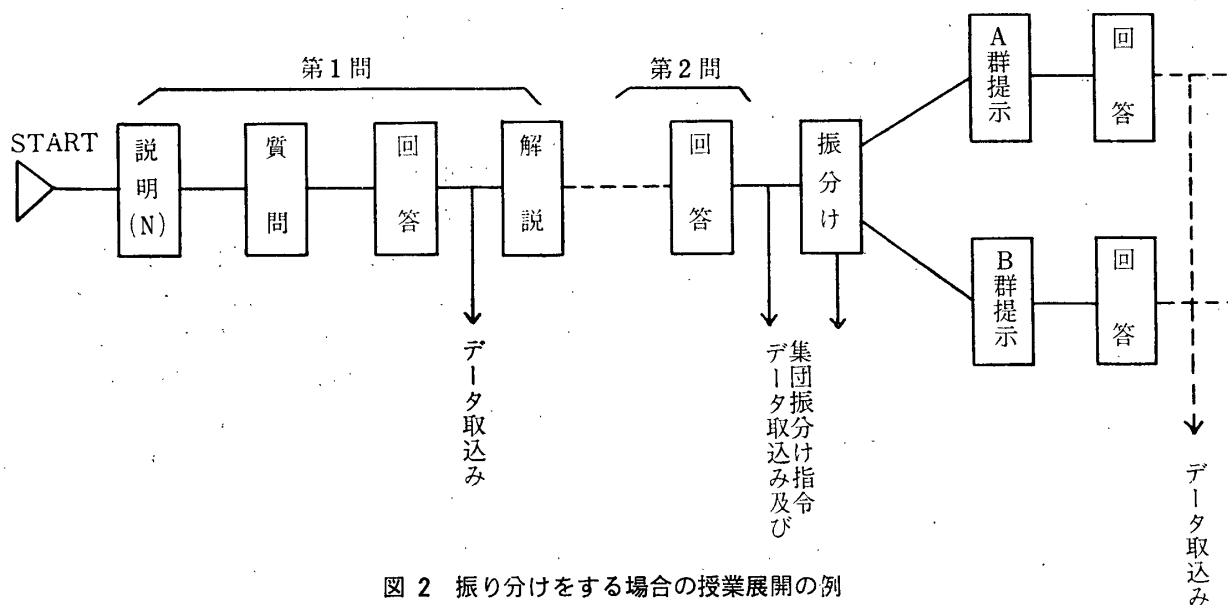


図2 振り分けをする場合の授業展開の例

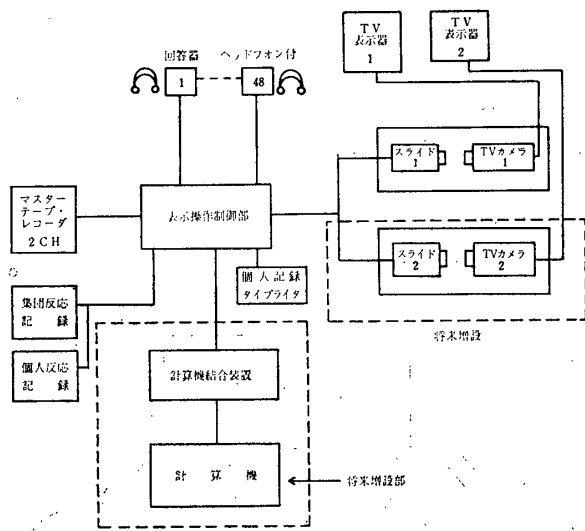


図3 本校教育工学装置の全構成図

っておくことにより教師は、たとえば、「パターンAで振り分け（能力別）」と指示すればよいのでプログラム上の負担は減少する。全構成は図3に示す。

##### 4.2 刺激提示装置

図3に示したように刺激提示は音及び映像で行う。音はヘッドフォンを通じて行われ、映像はスライド→TVカメラ→TVモニタの順序で提示される。スライド作りは教師の負担を増す場合もあるので、手書きパターンもそのままTVカメラで撮影できるようにする。またVTRとの連結も考える。振り分け後は各グループ別々に刺激提示を行う。

##### 4.3 制御方式

一斉授業の場合は手動で行うこともできるし、自動化することもできる。すなわち集団用CAIとすることも可能。

グループ振り分けを行う場合は、振り分けを計算機が行うため自動となる。授業の進行はマスターテープレコーダによって行う。テープは2chで信号と音声とに分ける。信号は15種まで可能である。振り分けを計

算機がプログラムに従って行った後、分配切換機によってA群に属した生徒は1chのコメント、B群に属した生徒へは2chのコメントが流れる。

#### 4.4 記録方式

個人及び集団反応と反応の時間的変化を記録しなるべく処理された形で出す。時間との関連をみない記録たとえば得点とか正答数などはデジタル的データであるため計算機で処理して結果を印字記録できる。時間の要素を含むデータはアナログ的であり、データが多くなればそれだけ分析の為の教師負担が多くなる。そのためたとえば図4に示すようなパターンを作っておき、この集団(あるいは個人)の反応は何パターンかを計算機で照合して、印字記録で「Aパターン」とか「Bパターン」とかその中間の「A・Bパターン」というふうに行う。図4でのたて軸、よこ軸の要素を

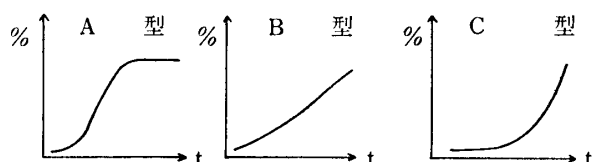


図4 反応の時間的変化のパターン例

それぞれ考えて処理目的に応じたパターンを用意しておけばよい。しかしこのようなA-D交換は経費がかさみかつデータの蓄積にももともとずく研究結果をまたないと実現できない。そのため今回はアナログ的データについてはナマのデータを蓄積するにとどめる。

#### 4.5 本システムの特徴

以上まとめればこのシステムの特徴は次のようである。

- ① 一斉授業だけでなく、複線型(グループ分け)授業の展開が可能であり、助手一人が要るところを機械で代行させるタイプといえる。
- ② 従って自動化された一斉授業で置き去りにされる生徒にとっては冗長さの大きい授業をうけることができ、すすんだ生徒にはすすんだ内容を提示することができる。しかも生徒同志には分らずにこのグループ分けができる。
- ③ データはなるべく目的に沿って処理されたものを出す。

### 5. 教育工学装置導入の段階的計画

前述したような装置を教育現場に持ち込む場合にはさまざまな問題がある。その根本は教育行政面での問題である。教育内容の集中管理方式につながる虞れである。これについては本紀要の第2グループの報告に譲ることとしここでは技術的な問題について述べる。

米国におけるCAIシステムの盛んな研究と利用の技術的背景には視聴覚教育機材使用の長年にわたる経

験がある。その米国できえホコリをかぶっている装置が一部にあると伝え聞く。日本でも視聴覚教育機材の普及はめざましいが、まだ現物の全体的経験は浅い。このような風土の下でいわれる自動教育装置の導入が急がれている。

教育工学装置の導入には次に示すような段階が考えられる。われわれは、電子計算機によってコントロールされるような高度の教育工学装置の導入は、せめて次に述べるような視聴覚教育機材を駆使する段階を経る必要があると考える。

#### ① 視聴覚教育機材を駆使する段階

OHP, スライド, VTR, テープコーダ等を気軽に使いその特徴を把む。この段階だけでも、より多量の情報、より多種の情報を生徒に提供できるようになる。もちろん提供情報の選択が重要である。

#### ② 集団反応記録装置の扱いに慣れる段階

刺激提示は①の段階で得られた技術を生かす。新しい授業展開の為のデータを蓄積するため、種々の研究テーマをもってこの装置の使用が行われるべきである。

#### ③ 集団一斉授業の自動化の段階

集団反応記録装置、視聴覚教育機器、電子計算機とを結びつけた段階である。一斉授業を自動化しただけであるためともするとムダのない(冗長さの少い)授業展開になり置き去りにされる生徒を生む。この段階は3.という集団用CAIともいえる。

#### ④ 集団一斉授業の複線化の段階

この段階がわれわれが4.で提案したものであり、計算機を駆使すれば、3.で述べたグループ用CAIの一つの型となる。したがって記録の処理も高度となる。

#### ⑤ 個人用CAIの段階

### 6. あとがき

4.で述べたような装置を現在作りつつあるが、実際に駆動する場合に生ずるトラブルや、授業展開をどのようにしていくかについては今後の検討を待たなくてはいけない。これらの装置をうまく使うには、技術的な問題はもちろんのこと、経費・人力・組織などでの問題が大きい。例えば経費については、システム装置の全体を一応整えるだけで約1,500万円の予算が必要であり、さらに経常費を考えると大きな負担である。人的スタッフの面では、最低次の人員を必要とするであろう。教育工学関係専任教官2名、キーパンチャー1名、機械等保守係1名である。なお校内の研究組織としてなお検討を要する問題も多く、全教官が取

本校における教育工学プランについて

り組む体制づくりがむしろ最も困難かつ重要な課題と言わざるを得ない。(徳井)

参 考 文 献

- ① The Development of Computer-Assisted Instruction, IEEE Trans.on Human Factors in Electronics VOL HFE-8 No.2 June (1967)  
或は The Plato System, 同上
- ② 山口昭穂, その他, ティーチングマシン(CAI)

の教育援助機能, 教育技術研究会資料 資料番号E69-10 (1969-12) 電子通信学会。或いは, 平野睦房その他, 小型計算機によるCAIシステム, 教育技術研究会資料資料番号E69-7 (1969-11) 電子通信学会

- ③ たとえば第2回全日本教育工学研究大会の報告集於香川大付属高松中学