

技術科

情報技術教育の構想とその実践（その1）

徳井輝雄

1 情報技術教育のねらいとワンボードマイコン

現代中学生に対する情報技術教育が担うべき課題は次のようなものとする。

将来、すくなくとも、電子計算機にたいする盲信的態度と敬遠的態度が起こらないようにすること。更に欲張れば、生活にどんどんはいつてきている情報処理技術の初歩的原理を知り、新しい応用方法、例えば、思考のシュミレーターとして、或は自己表現の手段として計算機を捉える力が付けば良い。自分にとって、計算機とは何かとか、計算機と対比して人間の人間としての特徴は何かなどを考える機会となればさらに良い。

これらをねらいとした学習の内容はおおよそ次のようなものとした。

(1)電子計算機のごく基本的な原理の理解

情報量の概念の把握、ON OFFのスイッチ回路を例とした、電子計算機独特の演算方式の理解などである。

(2)計算機制御の原理の理解

計算機でモーターなどをどの様にして制御するのか、情報の流れに注目させることによって、そのごく基本となる方式を学ぶ。

(3)技術史、技術論の立場からみた電子計算機の歴史

この学習によって電子計算機は、人間によって動かされ、人間の生活をより豊かにするために使わなければならないことを理解する。

(4)生産現場での電子計算機の応用を知る。

身の回りを見たり、工場見学などをつうじて、どういう場面で電子計算機が使われているかを知る。

このうちとくに上記の(2)についての学習をワンボードマイコンを通して行う。なぜワンボードマイコンか？

その理由は次の如くである。

- ・装置がむきだしになっていて電子素子が目で見える。
- ・計算機システムが簡単でその初歩的基本構成が良くわかる。
- ・機械語を使うので計算機の情報処理の基本的考え方が

が分かり、そのことで高級語の出現の意味が理解しやすい。

- ・身の回りにマイコンの応用例が豊富にある。洗濯機、炊飯器、パン焼き器、ゲーム器、AV機器等枚挙に暇はない。
- ・ワンボードマイコンを操作することによっていわゆるパーソナルコンピューターを使う上での基本知識も得られる。
- ・値段が安く、場所を取らず教具として取扱が便利である。

世間一般の学校では高価なパソコンを導入する傾向にあるが、この事は、設備費、場所、保守要員等の面で不利である。特に1人の教師で40人以上の生徒を教えねばならない現状では、パソコンの大量導入はそれに見合った効果はあげにくい。しかも、特定の機種に、学校が動機付けてしまうことは教育上からも良くない面がある。将来自分の力で自分にあった機種を選ぶ力が付けば良いのである。また、パーソナルコンピューターでは、簡単な計算機制御を体験させるにはおおげさ過ぎて不便であり、家庭電気製品でのマイコン応用へ関心を向けるには不適である。そして何よりも強調したいことは、情報教育は、パーソナルコンピューターの使い方だけの教育であってはならないと言うことである。この事はわかっている、パーソナルコンピューターを大量導入してしまえばどうしても、その使い方だけの教育になってしまう。

2 ワンボードマイコンでの授業例

(1)機種

NITTO KAGAKUの4ビットマイコントレーナーを使う。

2人に1台の割で使用

(2)授業の流れ

対象 1988年度及び1989年度の中学3年生での例

- 1 ワンボードマイコンの構造のせつめい
計算機システムの基本的構造を知る。
- 2 データの入力方法の理解
ワンボードマイコンに歌を唄わてることを通じて（資料1参照）
- 3 モーター制御を体験

機械学習で作ったメカキットの制御をする。

ワンボードマイコンからの命令でメカキットを前進・後退させる。「情報の流れ」の概念をつかみ、実際に、プログラミングを機械語で行う。(資料2参照)

以上の内容を12時間で行った。

(3)生徒の状況 (資料3参照)

1 中学3年生の電子計算機に対する意識 (授業前)

	はい	いいえ
1987、11 (41人を対象に)		
マイコンの操作をしたことがあるか	19人(46%)	22人(54%)
マイコンを学校で習いたい	16人(39%)	25人(61%)
1989、6 (41人を対象に)		
マイコンに関心があるか	19人(46%)	6人(15%)
マイコンについて学びたい	31人(69%)	2人(5%)

2 授業後の感想

	肯定的	否定的
1989年度 (39人を対象に)		
楽しかったか	15人(38%)	16人(41%)
理解できたか	13人(33%)	22人(56%)
マイコンが身近になったか	14人(36%)	13人(33%)
将来パソコンを気楽に使えるか	16人(41%)	11人(28%)
今後学校でマイコンを学びたい	17人(44%)	11人(28%)
マイコンに関心があるか	20人(51%)	14人(36%)
印象に残っていることは		
曲を唄わせたこと	25人(64%)	
メカキットのコントロール	11人(28%)	

3 試行から得た教訓

授業内容が難しいようだ。特に、制御の方が。

この事により、元々関心のなったものや、学びたくなかったものを引き入れることが出来なかった。授業をはじめるにあたっての動機付けをしっかりとする必要がある。

今回導入では、写真1にみられるように、二足歩行の人形をワンボードマイコンで制御してみせた。装置が大げさなわりには単純な(前進、停止、後退)事しかできず、しかも動く範囲はリード線(電力線になっている)の長さの範囲ということで、一部の生徒には、大したこともないという印象を与えたようである。

しかし、自分達で作ったメカキットを制御した時には、(写真2参照)さすがにうれしそうであった。

このことから、もう少し内容をやさしく、ゆっくりとすすめば、もっと多くの生徒に興味関心を引き出すことができたのではないかとと思われる。しかし、40人の生徒を一人一人手とり足とりで指導することはワンボードマイコンといえども、むずかしいという難点はいぜんとして残る。

なお、1990年度も資料1資料2に示すような内容の授業を行った。その結果については、次回に報告する。

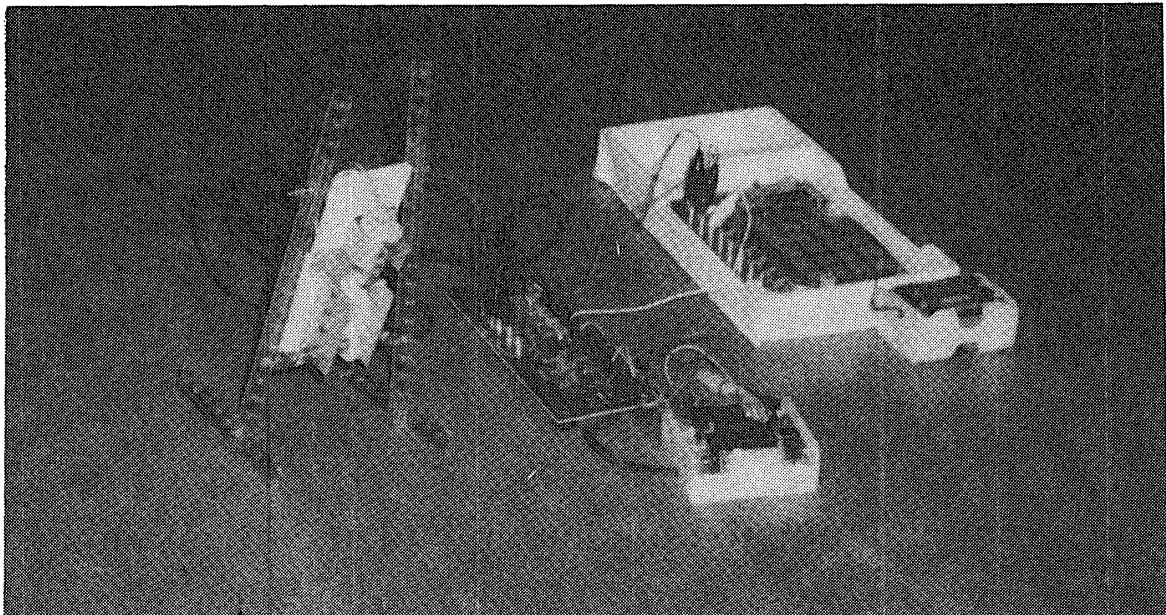


写真1 二足歩行人形のマイコン制御
左から人形、インターフェイス、ワンボードマイコン

資料1 自作テキスト「ワンボードマイコンに歌わせよう」の概略

- 1 ワンボードマイコンのしくみ
 - 1 全体のしくみ
 - 2 キーボード
 - 3 出力端子
 - 4 LSIについて
 - 5 CPUについて
 - 6 数字LED
 - 7 2進数と16進数
- 2 データの書き込み
キーボタンの操作方法と役割
- 3 データの書き込み操作修得確認テスト
- 4 マイコンにデータを入れる
- 5 マイコンに歌わせる

資料2 自作テキスト「マイコンでメカキットを制御しよう」の概略

- 1 信号の流れについて
人間が物を手で掴むとき
信号機のある横断歩道を渡るとき
- 2 情報量の単位、ビットについて
 - 2ビットについて
 - 3ビットについて (信号機を例に)
- 3 モーターをマイコンで制御するには
- 4 インターフェイスについて
- 5 マイコンでメカキットを動かす
 - 1 信号のながれ
 - 2 ワンボードマイコンを単に ON OFF のスイッチ代わりに使うには
 - 3 ワンボードマイコンをマイコンらしく使うには
 - 4 メイン命令
 - 5 メカキットを動かすためのプログラム
流れ図
動作時間のセット
出力端子の指定方法

資料3 計算機に対する中学三年生の意識 (1989年6月 調査)

- ・「今、計算力など、電子計算機が人間の能力を超えている領域がどんどん増えていますが、これだけは人間しかできないという領域としてどんなことが人間に残されていると思いますか」という質問に対して次のような回答があった。

感情 (恋愛感情、にくしみ等)
思考する

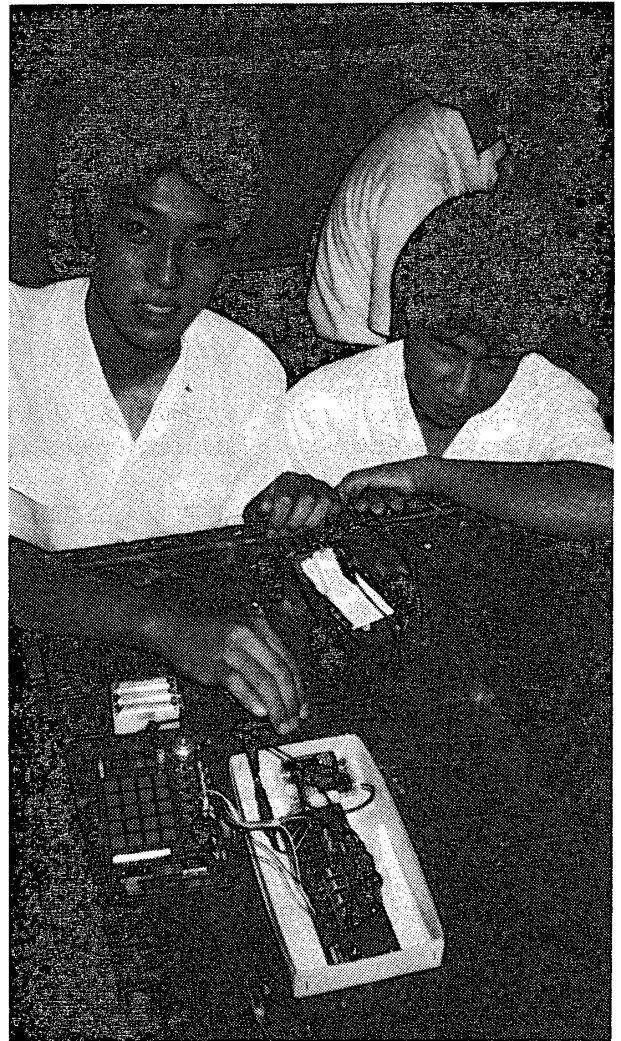


写真2 歩く自動車をマイコンで制御する生徒達 (1989年度中学三年生)

性 (生殖)
息をする
言葉をしゃべる
料理をする
・「マイコンは人類の真の幸福に役立っていると思いますか」という質問に
はい 37% いいえ 22% わからない 20%
・マイコンが人類に役立っている面
便利
省力
記憶力がよい
・マイコンの欠点
人間が墮落する
人間が機械まかせになる。
核兵器に使われる
合理化のしすぎになる。