

マイコンアイデアコンテストの実施報告

藤澤 義範*

Report of Microcomputer Idea Contest

FUJISAWA Yoshinori

キーワード：マイクロコンピュータ，コンテスト，PIC マイコン，H8 マイコン

1. ま え が き

本校電子情報工学科（以下本学科と呼ぶ）では、3年次にマイクロコンピュータ、4年次にマイコンシステムという授業を開講し、積極的にマイクロコンピュータを取り入れた教育を行っている。

マイクロコンピュータは現在の高度情報化社会においては必要不可欠なものであり、企業においても家電製品や自動車をはじめとする多種多様な製品に利用されている。

本学科での主な授業内容として、3年次のマイクロコンピュータでは、マイクロコンピュータの歴史や仕組みを中心に座学で授業を行い、4年次のマイコンシステムでは、実際にH8と呼ばれるマイコンを使ってプログラミングなどを行い、実際の動きを理解する授業を行っている。しかし、生徒の反応としては、「マイコンは難しい」、「ハードはできない」など言った否定的な意見が多く聞かれた。

平成16年度から私が本学科のマイクロコンピュータの授業を担当することとなり、これまでの生徒のイメージを一新すべくこれまでとは違った形でマイクロコンピュータの授業を行うこととした。

大きく変更した点として、次の2点が挙げられる。

1. コンテストの導入
2. PIC マイコンの導入

1のコンテストの導入は以前から考えていたことで、マイクロコンピュータを使って自ら考えたものを自らの手で作り上げることが大きな教育効果を挙げること

は容易に考えられる。これは、「ものづくり」と呼ばれるもので、本校が技術者を育てることを目的としている以上、学んだことを形にする機会を多くの生徒に提供という意味では大きな教育有効が期待できる。本コンテストを通じて学習したことを形にする楽しさや喜び、また、難しさを学習し、理工系科目に対する興味を今以上に深く持つてもらうことがコンテスト実施の大きな目的である。2のPICマイコンの導入については、これまで、H8マイコンをベースに授業が進められていたが、H8マイコンは、高機能であるが、高価で、ピン数が多く実際の回路の作成が困難であり、初心者には扱いにくいマイコンであると言える。そこで、PICマイコンと呼ばれるマイクロコンピュータを導入してもものづくりにつなげることを考えた。PICマイコンは、H8マイコンに比べ、機能は劣るが、ピン数が少なく、大変安価であることが特徴である。もし、PICマイコンに興味を持つ生徒がいれば、安価にその開発環境とデバイスを入手することができるのも大きな特徴である。実際にPICマイコンを使ったアイデアコンテストが実施されている。また、ロボカップと呼ばれるロボットコンテストに出場するロボットの制御にもPICマイコンが利用されており、PICマイコンの利用価値は非常に高いと言え、授業への導入を決定した。

本稿では、本学科の3年生が授業の一環として取り組んだマイコンアイデアコンテストの実施報告として、第2章で実施計画について、第3章で実施状況について報告し、第4章で生徒からの意見としてアンケート結果について、第5章でまとめとして今回行ったコンテストに対するアンケート結果の考察と反省、問題点、来年度へ向けての取り組みについて述べる。なお、本コンテストは、平成16年度の特別経費から資金援助

* 電子情報工学科助教授

を受けて実施している。

2. 実施計画

本コンテストが実施される本学科3年生のマイクロコンピュータの授業は通年であるため、本コンテストの実施については次のように計画した。

- ・ 平成16年4～10月：座学を中心としたマイクロコンピュータの仕組みや処理方法、PICマイコンのプログラミングについて学習
- ・ 平成16年11月：アイデアコンテストに向けて作品を自主制作開始
- ・ 平成17年2～3月：コンテストを実施

2-1 エントリー部門

本コンテストでは、全員を同じ部門で評価せず、3つの部門に分けてそれぞれ評価することとした。部門は次の3つである。

- ・ 創作部門
- ・ デザイン部門
- ・ 改造部門

生徒は、自分で作成する作品を出品する部門を選んでエントリーする。また、エントリーする前にエントリーシートを用意して作品の完成図や、機能などなるべく詳細はイメージを持たせるように指導した。

創作部門は、完全にオリジナルな作品を作ることを前提とした部門で、PICマイコンに関する深い知識やその他周辺回路の知識も必要となり、総合的に高度な技術と知識、積極性、計画性が問われる部門である。デザイン部門は、簡単なLEDの点灯を中心として見た目の美しさなどを競う部門である。改造部門は、既製品の組み立てキットなどを自分なりに改造してオリジナリティを持たせた作品を出品する部門である。どの部門においても作品の完成度を重視して作成するように指導した。つまり、高度なものを作ろうして最終的にできないより、簡単な機能や仕組みで完成度の高い作品を作る方がものづくりとして楽しみながら行えると考えたからである。

2-2 部品の手配

今回のコンテストでは、生徒が作る作品はそれぞれことなり、あらかじめ部品を手配しておくことが不可能である。そのため、生徒が必要とする部品は各自がWebを利用して型番や数量をリストアップして担当教員がまとめて用度係へ発注することとした。

2-3 成績への反映

コンテストとして成立させるため、各部門で最優秀賞と優秀賞を決定することとした。選抜の仕方は、教員による評価と複数の生徒による評価で決める。コン

テストの評価ポイントとしてもっとも重要視するのが完成度である。しかし、コンテストの優秀者が成績優秀者であるわけではなく、コンテストは純粋に作品の出来栄を評価し、最優秀賞と優秀賞を決定する。本コンテストでは、作品の実演の他に、その作品をPRするプレゼンテーションを行う時間を設け、プレゼンテーションの評価を実際の成績として反映させることとした。

3. 実施状況

本コンテスト実施において、実施計画より1ヶ月ほど遅くなってしまった。理由としては、予算決定時期に伴うコンテスト準備期間の遅れが大きな原因であると考えられる。エントリー部門は計画通り3部門用意し、コンテスト自体は、3月に入ってから行われた。コンテストは、3会場に分け、同時に実施した。当初の計画では、全員で1つの作品を評価する予定であったが、時間の関係で3会場同時に実施した。

3-1 出品作品

本コンテストに出品された生徒の作品を紹介する。

図1は、ストップウォッチタイプの時計である。7セグメントLEDを4つ使用し、指定された時刻になると音がでる仕組みになっている。

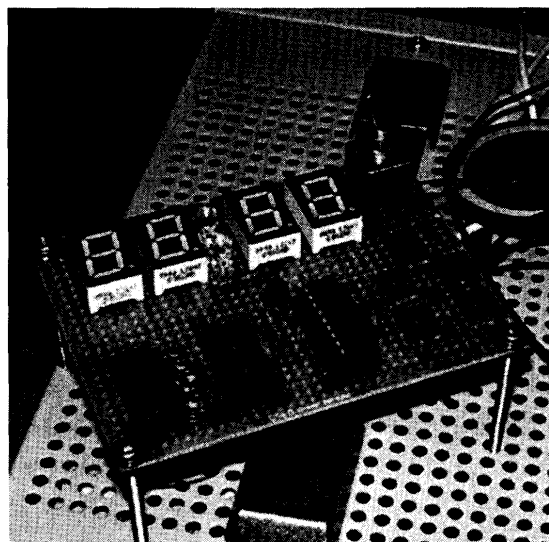


図1 作品1

図2は、パソコンのシリアル通信ポートを利用してPICマイコンと通信を行う作品である。

図3は、市販キットの多機能時計を一部改造して、時計に同期して下部の「J」の文字が点灯する仕組みになっている。

図4は、10バーアレイという7セグメントではなく、一直線にLEDが配置されたものを利用してLEDが順次点灯する作品である。

図5は、電子ピアノをイメージして作られた作品で、ピアノの白鍵にあたる部分を8個のスイッチで、黒鍵にあたる部分を5個のスイッチで実現しており、1オクターブの範囲でドレミファソラシドと#、bの音ができる仕組みになっている。

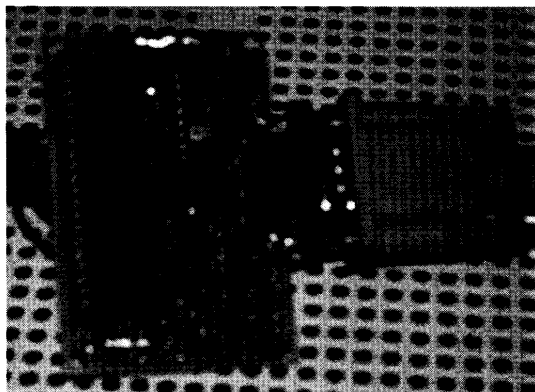


図2 作品2

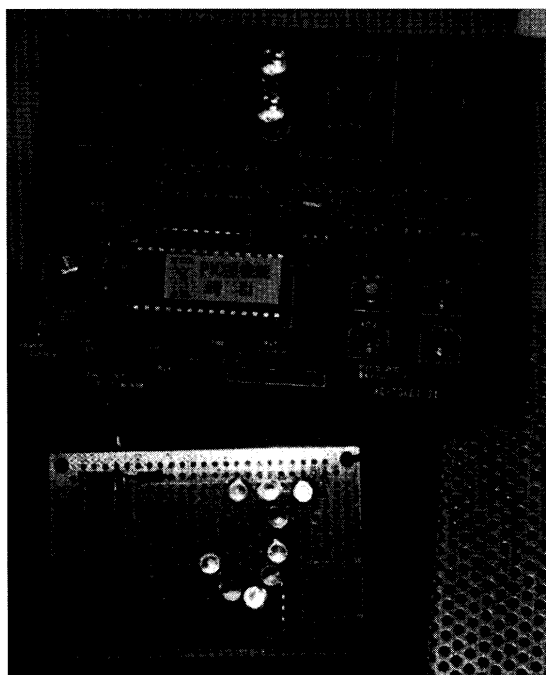


図3 作品3

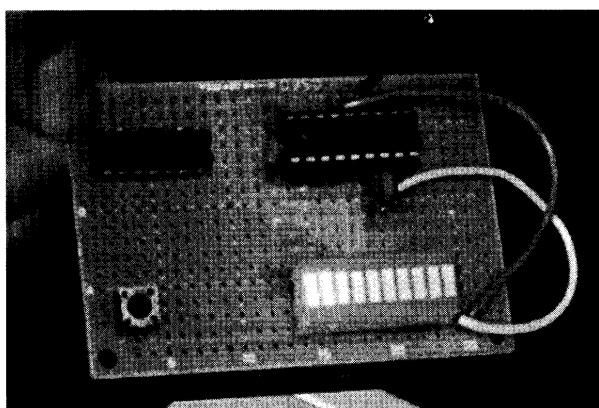


図4 作品4

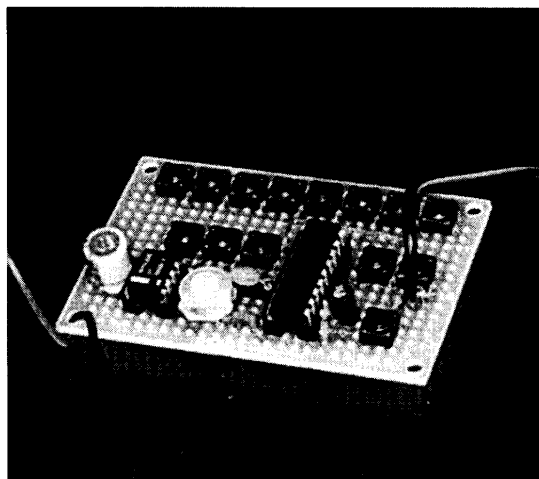


図5 作品5

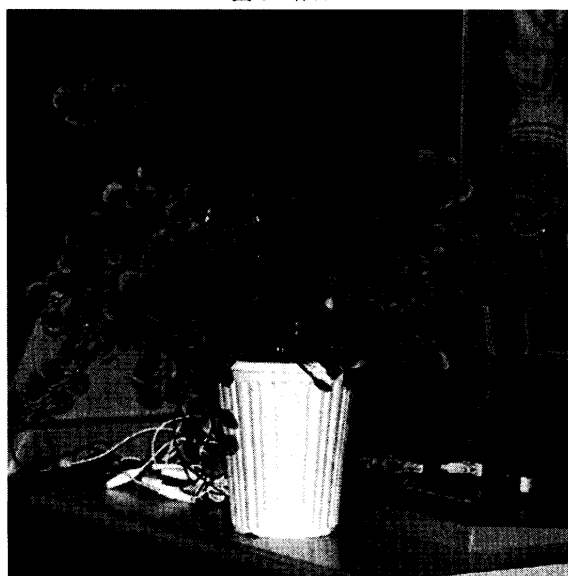


図6 作品6

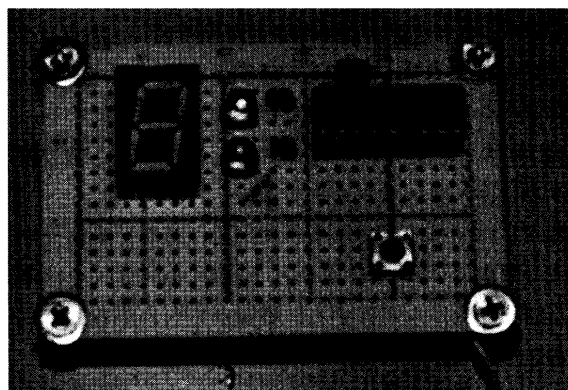


図7 作品7

図6は、植木鉢にマイコンとLEDを内蔵し、そこから光ファイバーを通して点灯する仕組みの作品である。

図7は、7セグメントと2個のLEDを利用してカウントする作品である。

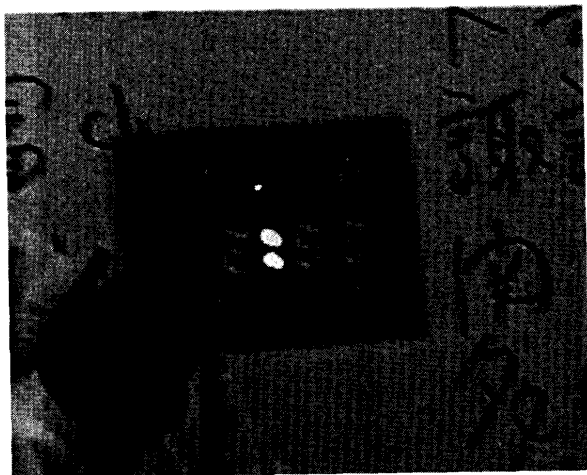


図8 作品8



図10 作品10

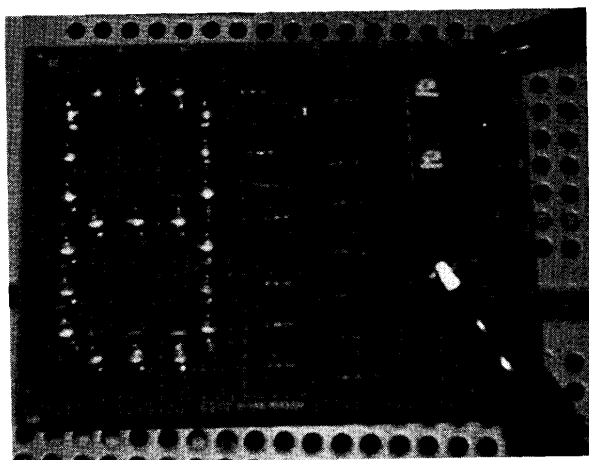


図9 作品9

図8は、インスタントラーメンの出来上がり時間を知らせる3分タイマである。時間になると音もでる仕組みになっている。

図9は、7セグメントLEDを使用せずに、大きな7セグメントを実現している。トランジスタとLED21個を使用して大きな表示ができるようになっている。

図10は、小型のPICマイコンを使用して、信号機のように赤・黄・青が点灯する。

図11は、ペットボトルを利用し、外側を紙粘土で整え、内部にPICマイコンとLED、モーターを内蔵し、回転しながら点灯する。概観からもわかるように灯台をイメージして作られた作品である。

ここで、紹介した作品は全体の3割程度の作品である。この他に、ぬいぐるみを利用して動く、光る、鳴るなどの機能を持たせた作品や、電子オルゴールキットと組み合わせて、傾けるとオルゴールが鳴り出す作品もあった。また、LCDを制御するという高度な作品もあった。

大小様々であったが、生徒一人一人の個性がよく表れている作品が多かったように思われる。

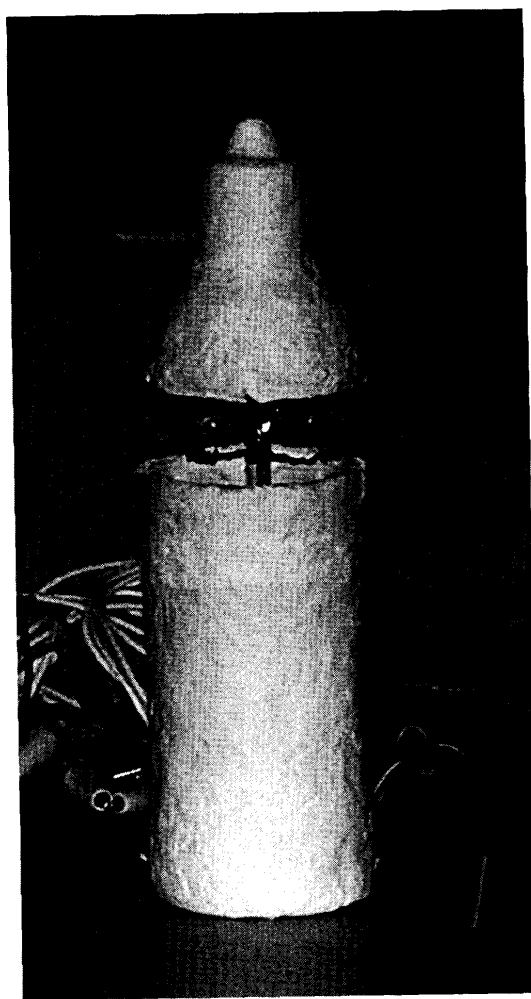


図11 作品11

4. アンケート結果

本コンテスト終了後にアンケートを実施した。回答者数は39名（男22名、女17名）である。

アンケートの集計結果を以下に示す。

1. 人に活発だとよく言われる。

はい	23%
どちらとも	31%
いいえ	46%

2. 自分は積極的だと思う。

はい	15%
どちらとも	28%
いいえ	57%

3. 自分はやり出したら止まらない方だ。

はい	62%
どちらとも	26%
いいえ	12%

4. 納得いくまで1つの物事に取り組める方だ。

はい	46%
どちらとも	38%
いいえ	13%

5. 授業を聞くより実際に作業する方が好き。

はい	56%
どちらとも	31%
いいえ	13%

6. 授業より実験実習の方が好き。

はい	41%
どちらとも	36%
いいえ	23%

7. 自分はアイデア豊富だと思う。

はい	13%
どちらとも	36%
いいえ	51%

8. プログラミングが好き。

はい	28%
どちらとも	28%
いいえ	44%

9. ハンダ付けが好き。

はい	41%
どちらとも	41%
いいえ	18%

11. 自分で作った物が動くとうれしい。

はい	100%
どちらとも	0%
いいえ	0%

12. 動くだけでなく理論を追求したい。

はい	39%
どちらとも	33%
いいえ	28%

13. 同じようなコンテストがあれば参加してみたい

是非参加したい	13%
参加してもよい	44%
参加したくない	30%
絶対参加しない	13%

14. このコンテストは自分のためになったと思うか

とても思う	26%
まあまあ思う	46%
どちらとも	5%
あまり思わない	10%
全く思わない	10%

15. 自分のためになった部分とためにならなかった部分について（自由記述）

- ・ 計画性が身についた
- ・ 納得するまで追及できた
- ・ 普段よりたくさん学べた
- ・ 自力で学べることを知った
- ・ 自分で設計することで多くのことを学べた
- ・ 様々な部品について理解が深まった
- ・ 達成感を味わえた
- ・ プログラムと回路作成に苦手意識ができた
- ・ コンテストの意味がわからない

16. コンテストの改善点・要望など（自由記述）

- ・ 製作の時間が短い
- ・ 部品の到着が遅い
- ・ テストと重なるので時期を考えて欲しい
- ・ 大変だったけどとても楽しかった
- ・ 一年ぐらい時間をかけて実施して欲しかった
- ・ 3年では早いのではないかな
- ・ 作品に個性があって面白かった
- ・ 回路の設計・製作に向いていないことが分かった
- ・ 授業でやったこと以外の部分をやるのは無理
- ・ あまりにも自由すぎて難しい

アンケートは以上のような結果となった。アンケートの項目11で「自分で作った物が動くとうれしい」と答えた生徒が100%であった。また、項目13で「是非参加したい」「参加してもよい」という積極的な意見が60%近くあった。項目14で「とても思う」「まあまあ思う」と答えた生徒が72%であった。項目15の自由記述で、「回路作成に対する苦手意識ができてしまった」という意見や、「コンテストそのものの意味が理解できない」といった意見もあった。項目16では、「製作時間が短い」、「部品の到着が遅い」といった意見が

殆どであった。

5. まとめ

今回、特別経費から資金援助を受けて電子情報工学科3年生のマイクロコンピュータの授業の一環としてマイコンアイデアコンテストを実施した。

本コンテストは、学習したことを形にする楽しさや喜び、また、難しさを学習し、理工系科目に対する興味を今以上に深く持ってもらうことを大きな目的として実施した。

生徒からのアンケートを集計した結果、今後同じようなコンテストがあった場合に、「是非参加したい」「参加してもよい」と答えた生徒が全体の57%、「できれば参加したくない」「絶対に参加したくない」と答えた生徒が43%という割合であった。これを男女について見てみると、男子の場合は、

「是非参加したい」「参加してもよい」 → 64%

「参加したくない」「絶対参加しない」 → 36%

となり、女子の場合は、

「是非参加したい」「参加してもよい」 → 47%

「参加したくない」「絶対参加しない」 → 53%

という結果となった。

また、「是非参加したい」「参加してもよい」と答えた生徒(全体の57%)の中で、項目14の「このコンテストは自分のためになったと思うか」という問いに対しては、

「とても思う」 → 45%

「まあまあ思う」 → 55%

「どちらとも言えない」 → 0%

「あまり思わない」 → 0%

「全く思わない」 → 0%

という結果となり、「できれば参加したくない」「絶対に参加したくない」と答えた生徒(全体の43%)では、

「とても思う」 → 0%

「まあまあ思う」 → 41%

「どちらとも言えない」 → 12%

「あまり思わない」 → 24%

「全く思わない」 → 24%

という結果となった。

このアンケート結果を考察すると、同じようなコンテストについて参加の意思を示したのは男子の割合が大きいことがわかる。また、参加に対して積極的ではない生徒の中でもコンテスト自体は自分のためになったと感じている生徒が半数近くいることがわかる。

さらに、コンテストに対して「是非参加したい」「参加してもよい」と答えた生徒(全体の57%)の中で、

項目2の「自分は積極的だと思う」という問いに対しては、

「はい」 → 23%

「どちらとも」 → 36%

「いいえ」 → 41%

という結果となり、「できれば参加したくない」「絶対に参加したくない」と答えた生徒(全体の43%)では、

「はい」 → 5%

「どちらとも」 → 18%

「いいえ」 → 76%

という結果となり、自分は積極的な性格ではないと思っている生徒に対しては、コンテストへの参加自体が大きな負担になっていることがわかる。

5-1 反省と問題点

アンケート結果からコンテストそのものの実施については殆どの生徒は、反対していないが、コンテストの趣旨や事前指導が足りなかったことがうかがえる。また、項目15で、「プログラムと回路作成に苦手意識ができた」という記述があり、これは早急に対応しなければならぬ大きな課題となった。これについては、プログラムと回路設計のどちらかを行い、総合的な設計は高学年で行うことを今後考慮していく。

また、項目16で大半の生徒が記述していた「製作の時間が短い」「部品の到着が遅い」という問題に関しては、開始時期を早めるなどして対応していく必要がある。部品の手配については、同様の形式で行う場合には、事務部との連携も関係してくるので、今後検討していく必要がある。

5-2 来年度へ向けての取り組み

この結果を受けて大きく改善して来年度(平成17年度)もこの取り組みを続けていきたいと考えている。改善点1として、「ハードウェア部分は学校側で提供して生徒は、それを制御するためのソフトウェアの開発に専念する」という形式にする。これにより、「部品の到着が遅い」という問題は改善され、「あまりにも自由すぎてとても難しい」という問題も改善される。改善点2として、もっと、実践的な内容を事前に指導する。今回は、あまりにも自由すぎて、事前指導しきれない部分があったためである。

これらの改善点を盛り込み今後もコンテスト形式で授業改善を進めて行きたいと考えている。

6. 謝辞

本コンテストにご協力くださいました電子情報工学科の先生方に大変感謝しております。ありがとうございました。