

制御用プログラムづくりに バーコードを使う

「プログラムによる計測と制御」が必修化される。従来は「プログラムと計測・制御」であった。プログラムは計測と制御用に限定されたといえる。従来は様々な言語等を利用した実践も多数行われていたが、今後はアクチュエータに付属するツール（プログラム生成ソフト）を使ってのプログラミングが主流となっていくことが予想される。

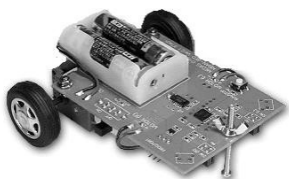
今般は、ひとひねり加え、制御用のプログラムをバーコードを用いて生成する入力が簡便なシステムを開発したので、その指導モデルを実践例を交えながら報告したい。

1. 実践の準備

この内容は、3年次に10時間で指導することを想定している。そこで以下の2点に注目した。

①教材は、製品としての「自動車型自律制御ロボット」を採用した。自動車型を採用した理由は、自動車は身近であり、プログラムと制御の関係を視覚的に理解できる効果もあると判断したためである。

具体的には、光センサーによる計測ができることや、プログラムの転送方法が容易などの理由から（有）エクステックから発売されている「突撃くん」を採用した。



②計測・制御に利用するプログラムであるが、工学的な見地からすれば、「プログラム言語」を利用することが想定されるが、学習者が中学生であることをふまえて、プログラムの意味を広義に捉え、実社会で広く用いられているツールを利用してプログラムを生成する方法を採用した。また、この内容の指導では、情報処理の手順、すなわちアルゴリズムを考えることに重点を置き、その結果の入力には、簡便かつ正確な方法が求められる。そこで、入力の効率化やエラーの軽減を図るため、入力にはバーコードを活用する方法を取り入れた。

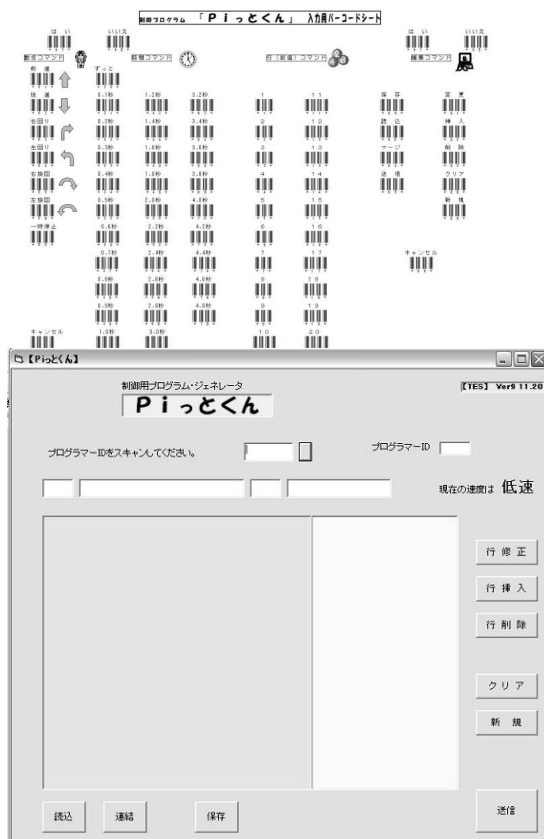
2. プログラムの方法

(1) バーコードシートとソフトウェア

プログラムに必要なコマンドを、バーコードシートとして一覧化した。これは左から、動作コマンド・時間コマンド・数値コマンド・編集コマンドというカテゴリーにまとめ、通常の1命令（たとえば、前進2秒）であれば、2ステップ（バーコードを2つ「ピッ・ピ

ッ」と読み取る）で入力できる。

ソフトウェア（『P i っとくん』と命名）は VisualBasic を利用して作成した。シンプルな構造としたが、編集機能も充実させ、アルゴリズム考案⇒プログラミング⇒動作確認⇒アルゴリズム見直し⇒デバッグ・・・と言う実際のプログラミングで行うサイクルを実体験できるようにした。すべての操作がバーコードで可能であるが、必要に応じて、マウスやキーボードでの入力もできる。尚、入力にはペン型のバーコードリーダーの利用が適する。



(2) 入力の方法

ソフトウェアを起動後、最初に「プログラマID」(任意の一桁の数)をスキャンする。その後、「動作(どんな動きを)」⇒「秒数(どれだけ)」もしくは、「分岐条件(どんな場合)」⇒「行き先(どこへ)」の順に該当バーコードをスキャンしていく。入力ミスの場合は、気がついた時点で容易に変更や取り消しができるようにした。



(3) プログラムの活用

完成したプログラムは、アクチュエータに転送することになる。RS232Cポートから信号を送る。「送信」のバーコードをスキャンすれば瞬時に転送される。

また、作成したプログラムは、保存・読込・編集が可能である。また、併合機能を持たせ、班(4～5人)に1台のアクチュエータであっても、プログラムはコンピュータ室等で分担して入力して持ち寄り、実習室のコンピュータでプログラムを併合してトータルな動きを確認するよう、実社会で行われている作業に近い使い方もできるようにした。

3. 指導の実際

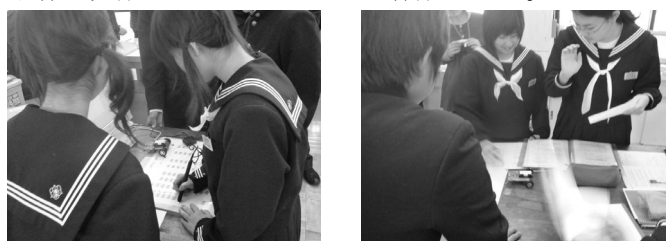
次のように、10時間での指導計画を立てた。

第1次	私たちの生活と計測・制御	1時間
第2次	情報処理の手順	1時間
第3次	プログラミングの基礎	2時間
第4次	自律型ロボットの制御	5時間
第5次	評価と反省	1時間

第4次で、本方法でプログラミングを行う。基本操作習得⇒シーケンス制御⇒フィードバック制御の順に進む。シーケンス制御では、実線で示された道路に沿ってアクチュエータを制御し、車庫入れを行う課題に取り組みせる。続いて、それを発展させ、センサを利用し、フィードバック制御(ライントレース)させる課題に取り組みせる。適切な資料を用意することにより、無理なく実践することができる。

尚、第2次のプログラミングの基礎では、BASIC言語を用いて「順次・分岐・反復」に絞り、サンプルプログラムを利用して指導する。

ハードウェアの準備であるが、ロボットは班に1台、全部で8台(+予備2台)用意した。プログラム用のコンピュータも同数用意し、窓際に設置した。生徒は、ミッションを班員(4～5名)で分担し、机上でアルゴリズムを考える。その後コンピュータの場所に移動し、バーコードを使って入力する。全員の入力が終わった時点で、それぞれのプログラムを併合し、1つの動作を完成させるプログラムを作成させた。



4. 生徒の反応

学習前には、「制御」についての知識はほとんどなく、実際には体験していても、実感もなかった。その生徒たちが、「制御」を身近なものとして、理解することができた。

授業公開の際、参加者の先生方から、以下のようなコメントを頂いた。

- ・バーコードの活用により、入力が非常に簡単にできていた。
- ・考えた手順をそのまま入力できる感じで良い。
- ・すべての生徒が違和感なく操作に取り組んでいた。
- ・エラーの発生がほとんど見られなかった。

以上のように、「プログラムによる計測と制御」の指導に有効な方法であるといえよう。

参考文献・参考Webページなど

○「突撃くん」 販売先(有)エクステック <http://xtech.jp/kyouzai/index.html>

※プログラム開発にご助言をいただいたエクステックの神谷様に感謝を申し上げます。