

計測学習を取り入れたロボット制御の学習：  
中学校教員および中学生と学生・大学がつながる試  
み

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 紅林, 秀治, 室伏, 春樹, 樋口, 大輔 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10297/7160">http://hdl.handle.net/10297/7160</a>

# 計測学習を取り入れたロボット制御の学習

—中学校教員および中学生と学生・大学がつながる試み—

技術教育講座 紅林秀治, TA: 室伏春樹, 樋口大輔

## 1. はじめに

平成 20 年 7 月に新学習指導要領解説が文部科学省から公表された。現行の指導要領では選択履修扱いであった「計測・制御」の学習が必修化された。これにより、全ての中学生に「計測・制御」の学習を履修させる必要が生まれた。今までにも多くの中学校では、ロボット教材を利用した制御の学習が実践されてきた。しかし、これらの実践では、センサースイッチのオンかオフをフィードバックさせる単純な方法か、限定されたアナログ量（白と黒の判別）のみに使用する程度であった。したがって、センサーから得られる計測値の特性から計測した値を判断し、制御プログラムを修正するものではなかった。そこで、アナログ量のデータをセンサーを用いて計測し、その特性を調べて制御プログラムへ反映する学習教材の開発と実践を行った。

## 2. 開発した教材

計測を可能にした教材用制御基板を開発した。この基板では、PIC16F88 の AD 変換を利用することでアナログセンサーの利用を可能にした。これにより、以下に示す計測と制御学習の流れが可能になる。

- ① ロボットに搭載したアナログセンサーで測定したデータを保存する。
- ② 保存されたデータを開発したインターフェースによってホストコンピュータへアップロードする。
- ③ アップロードされたデータはホストコンピュータで数値やグラフで示す。
- ④ データを基にアナログセンサーを利用した制御プログラムを作成する。

開発した基板とインターフェースを図 1 と図 2 に示す。

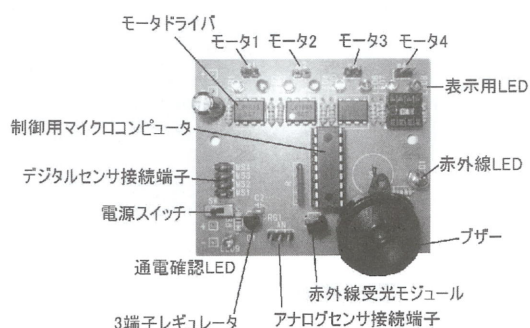


図1 制御基板

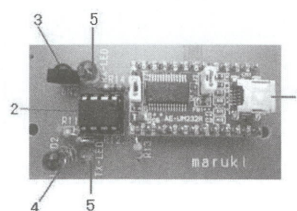


図2 通信用インターフェース

1:FTDI 2:PIC 3:赤外線受光モジュール

4:赤外線 LED 5:パイロットランプ

## 3. 開発した教材でできること

- ① 制御プログラムの転送と計測データの送受信に赤外線を利用

プログラムやデータの送受信に赤外線を利用するため、ホストコンピュータと基板間でコードの着脱がないため基板の破損がしにくい。図3は、制御プログラムを転送している様子である。

### ②計測したデータを視覚化できる

計測したデータは、ホストコンピュータにより、計測した順に数値とグラフとして表されるために学習者が確認しやすい。図4は、教育用プログラミング言語「ドリトル」を利用し、データをグラフ化した画面である。

### ③新学習指導要領に対応した教材

計測したデータを制御プログラムに反映できるため、2008年に公示の新学習指導要領（中学校技術科）で示された、「プログラムによる計測・制御」の学習に対応できる。

### ④様々なプログラミング言語に対応できる

制御プログラムは、ホストコンピュータから中間コードで転送されるため、プログラムから中間コードへの変換が可能なプログラムソフトならば、どのような言語に対応できる。

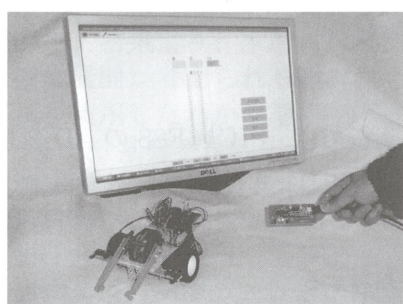


図3 ロボットにプログラムを転送

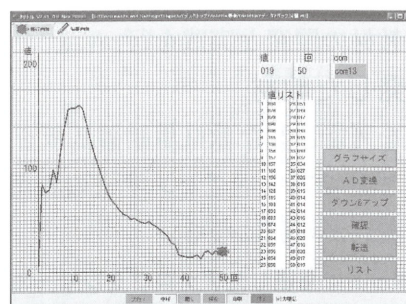


図4 計測したグラフの確認

## 4. 実践結果とまとめ

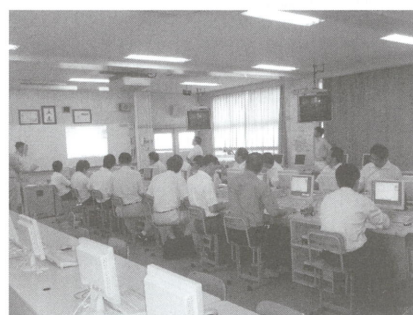


図5 中学校教員対象にした講習会の様子

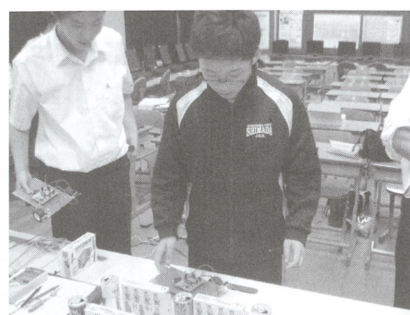


図6 中学生を対象に授業の様子

2008年8月、中学校技術科教員を対象に教材を用いて計測・制御の講習会を行った。講習の結果、教材としての高い評価を得た。また、2008年10月、中学生を対象にした授業も行った。中学生からも計測データを生かしたプログラム作りができると好評であった。

実践から、我々が開発した教材を通じて、計測学習を制御学習に生かせることがわかった。大学の研究室で開発した教材が現実に教員や中学生と交流し評価を得ることは、今後教材の研究・開発を進める上で大変良い勉強になる。今後も推進したい。