

計測・制御学習における組立分解可能型ロボットの教材化

中学校教育専修 技術科教育コース

指導教員 伊藤 陽介

1. はじめに

中学校・技術科の計測・制御学習では、特別な工具を必要とせず再利用できる部品を組み合わせて構成できるロボット教材の有用性は高い。本研究では、センサ部と制御対象部を備えプログラムによって動作する組立分解可能型ロボットを教材化することを目的とし、計測・制御分野で利用できる学習書を開発する。

2. 計測・制御学習の内容

プログラムによる計測・制御学習では、基本的な情報処理の流れを理解し、プログラムを用いてセンサと制御対象物を操作できるように配慮する。まず、情報処理の流れについて集中的に学習させるため、ロボット教材に含まれるコンピュータを内蔵した部品のみを使う。その後、固定化したロボット形態を用いて制御対象物であるモータを制御する。プログラムを用いてロボット本体を移動させる実習をしつつ理解を深める。さらに、計測・制御の両技術について学習するためモータの回転角を計測する内容をとりあげる。

3. 教材の選定

計測・制御学習に利用できるロボット教材としてつぎの点を考慮する。

- (1) 計測に用いるセンサと制御対象物を複数種類備えプログラムを用いて両者を操作できる。
 - (2) 環境面に配慮しすべての部品を再利用でき、組立の自由度が高く学習後の創造性を発揮しやすい。
 - (3) 特別なプログラミング環境を必要とせずC言語などの一般的なプログラム言語に類似した方法でプログラムを記述できる。
- 検討の結果、本研究ではMindstorms

NXT(LEGO社製)を選定し教材として用いることとした。

4. 学習書の開発

2節に述べた計測・制御学習の内容に沿った学習書を開発した。本学習書は8章構成であり先行研究(平成20年度卒業研究)で開発した第1～4章を改訂し新たに追加した第5～8章からなる(表1)。全体を通してプログラムの例示と演習問題を多く含む構成とした。第1～4章では情報処理の学習を中心とするためコンピュータを内蔵した部品のみを使い、第5～8章では計測・制御学習を行うため移動型三輪ロボットを用いる。計測学習では、接触センサと回転センサ、制御学習では、ディスプレイ、サウンド、モータを対象としている。とくに、正確な距離をロボットが移動できるようにモータの回転数を計測する回転センサを用いる学習を含めた。

4. まとめ

プログラムによる計測・制御学習の内容とロボット教材を考察し、より効果的に学習できるように配慮された学習書を開発した。今後、授業実践を踏まえて学習内容と学習書を改良していくとともに、学習効果について調査する必要がある。

表1 プログラムによる計測・制御のための学習書の構成(新規開発部分のみ)

章	学 習 内 容
5	・移動型三輪ロボットの構成 ・移動型三輪ロボットを移動させるプログラム(一定時間の直進, 移動速度の設定, 方向転換)
6	・記号定数と繰返文(repeat), 入れ子構造を含むプログラムの作成
7	・変数と乱数を含むプログラムの作成 ・モータの回転角度を指定し, より正確に移動するプログラムの作成
8	・条件判断文(if, while, until)を含むプログラムの作成