

組立分解可能型ロボットを用いたプログラムによる計測・制御教育に関する研究

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

プログラムによる計測・制御教育では、マイコンを内蔵した組立分解可能型ロボット教材が用いられることが多い。基本的なプログラムに関する内容である情報処理の流れを学習する場合、まずロボットを固定することが必要である。つぎにプログラムによる計測・制御を行う処理内容を学習する場合、ロボットを移動させるなどの動作実験を含めることが効果的である。本研究では、両者の学習状態に適応した「プログラムによる計測・制御教育」を提案するとともに、その教育に沿った学習書の構成を示す。

2. プログラムによる計測・制御教育

本教育では、情報処理の手順を考えプログラムを作成できるとともに、コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ることが目標とする。教材として規格化されたプラスチック部品を摩擦力のみで組立でき容易に分解可能であり、すべての部品を再利用できる組立分解可能型ロボットを用いる。ここでは、複数のプログラム言語を利用でき、接触、回転、光、超音波センサとサーボ機能付きモータを制御できる LEGO 社製 Mindstorms NXT を選定した。

3. 学習書の開発

先に示した教育目標を達成し、中学生の興味・関心が高まることを考慮して開発した学習書の構成を表1に示す。基本的な情報処理の学習に重点を置き、第1章から第4章まででは、ロボットを固定し、プログラムの開発環境の操作方法と基本的なプログラムの記述方法に関する学習を取り扱う。第5章から第7章では、プログラムによる計測・制御を行う処理内容を学習するために移動型三輪

ロボットを用いる。本ロボットの備える接触センサ、サウンド機能、光センサなどを使うプログラムの例示と演習問題を含む構成となっている。

4. むすび

今後、提案した教育方法に沿った学習書を完成させ学習指導計画を立案するとともに、授業実践を行い、プログラムによる計測・制御教育における本学習書の効果を検証する必要がある。

表1 計測・制御教育のための学習書の構成

章	学 習 内 容
1	<ul style="list-style-type: none">・組立分解可能型ロボット教材(Mindstorms NXT)の構成と部品の取り扱い方法・ロボット用プログラム言語NXC・NXTブロックの操作方法
2	<ul style="list-style-type: none">・NXTブロックのみを使った基本的なプログラムの作成(NXTのディスプレイのみを使う。)・統合開発環境(BricxCC)の操作方法(起動, 診断, 新規作成, 入力, 修正, 保存, コンパイル, ダウンロード, エラーの対策)・プログラムの記述方法・ディスプレイに点・線・文字を描くプログラム
3	<ul style="list-style-type: none">・条件判断処理と計測機能を含むプログラムの作成(NXTのディスプレイと接触センサを使う。)・物に接触するとディスプレイの表示内容を変更するプログラム・プログラムの注釈
4	<ul style="list-style-type: none">・繰り返し処理と制御機能を含むプログラムの作成(NXTのディスプレイとサウンド機能を使う。)・簡単なメロディとディスプレイに文字列を表示するプログラム
5	<ul style="list-style-type: none">・計測・制御機能を含むプログラムの作成(接触センサとモータからなる移動型三輪ロボットを使う。)・移動型三輪ロボットを動作させるためのプログラム(一定時間の直進, 移動速度の設定, 方向転換)・変数と制御文の取り扱い方法
6	<ul style="list-style-type: none">・移動型三輪ロボットを使って障害物をよけるプログラムの作成・障害物を検出したらサウンドを発生するプログラムの作成
7	<ul style="list-style-type: none">・光センサの仕組みと機能・移動型三輪ロボットに備えられた光センサ・移動型三輪ロボットがライントレースするプログラムの作成
付録	<ul style="list-style-type: none">・プログラム言語NXCの主な仕様・命令と定数の一覧(抜粋したAPI関数)・予約語の一覧