

学校名	福岡工業大学	個人・グループ名	FIT Pocket LAB.	作品名	学習障壁を壊すロボット学習教材
-----	--------	----------	-----------------	-----	-----------------

【制作の目的・動機】

HONDA の ASIMO などが広く知られようになったため、ロボットに興味を持つ子供は少なくないが、実際に学習を始めると内部の仕組みやプログラムが複雑であるために、難しく感じ、壁にぶつかって興味をなくしてしまう問題がある。現職の教員に話を伺ったところ、**プログラムを1から作ることができない、プログラムの応用ができない、ロボットのモータの仕組みが分からない、ロボットがどのように動作するか動かしてみないとわからない**、などの生徒の抱える問題が判明した。そこで、モータの動きや仕組みを理解させ、生徒自身が考えたプログラムをプロットさせながら学ぶことのできるロボット学習教材の開発を行った。本教材を使用することで理解が十分でない部分を可視化し、ロボットの動作と関連付けることで、授業で学んだ理論が使用される様子などを理解させることができる。

【ロボット教材の概要および特徴】

開発したロボット教材(図1)は、ハードウェアとソフトウェアからなり、PCで設定したプログラムをXBeecにより無線で通信することで、ロボットを制御することができる。したがって、ハードウェアとソフトウェアを連動させて同時に学習することができる。ロボット本体は、処理部、回路部、駆動部の3つの機能から構成される。

①ハードウェアの特徴：オムニホイールを使用することで多様な動きを可能にした。回路部の回路(図2)は取り外しが可能であり、**回路制作の教材としても活用することができる**。処理部に使用しているArduinoは、C/C++言語に近いArduino言語を使用しており、**プログラミング学習の導入としても利用することができる**。

②ソフトウェアの特徴：**モータ制御、Hブリッジ制御、プログラムを分かりやすく可視化し、学習することができるようにした**。プログラムについては、ロボットを動かすために必要な要素を選択することによって構築されるようにした。さらに、ボタン1つでプログラムを出力するようにし、変更点が確認できるようにした。

【工夫した点】

・学習を進めていくうちに難しいと感じるモータ内部の仕組みやプログラムについて、図や説明付のソースコードを表示させることで、疑問に思ったタイミングで視覚的に理解できるようにした。モータ内部の仕組みについては、モータの回転方向(図3)とHブリッジを制御した際の内部の動きを簡易的にシミュレーションできるようにした。プログラムについては、動作やモード、回転方向、速度などを設定することでプログラムが構築されるようにした(図4)。さらに、構築したプログラムのソースコードを説明付で表示するようにした。

・以上の内容にすることで、1からプログラムを作成することのできない生徒もプログラム作成するためには、どのような要素が必要か学習することができる。さらに、基礎を理解できているも応用することができない生徒は、説明付きソースコードを参考にオリジナルのプログラムを作成することで応用力を養うことができる。したがって、生徒個人の理解に応じた学習ができる。

・工業高校の「課題研究」でも重要とされている、「計画→実行→評価→改善」などの評価サイクルに沿った学習ができるようにした。評価サイクルの内容は、**プログラミング基礎**や**コンピュータ制御の基礎**などからなる「**情報技術基礎**」に沿ったものにした。開発したロボット教材を使用した際の教育モデルを図5に示す。

【参考URL】http://youtu.be/FjyMe7M_B7Q

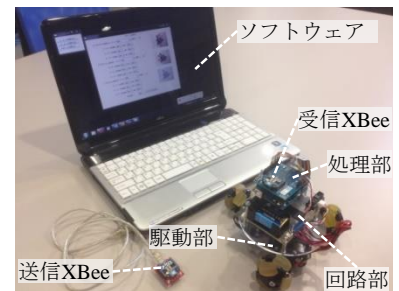


図1 ロボット学習教材の概観図

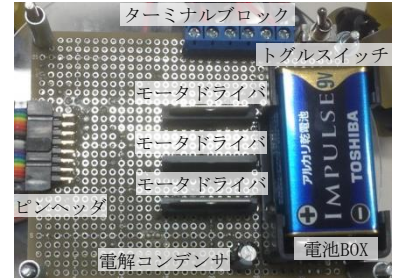


図2 搭載している回路

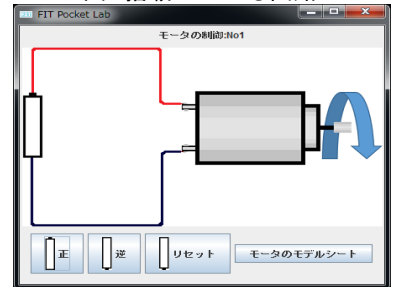


図3モータの制御に関する画面



図4 プログラムの構築画面

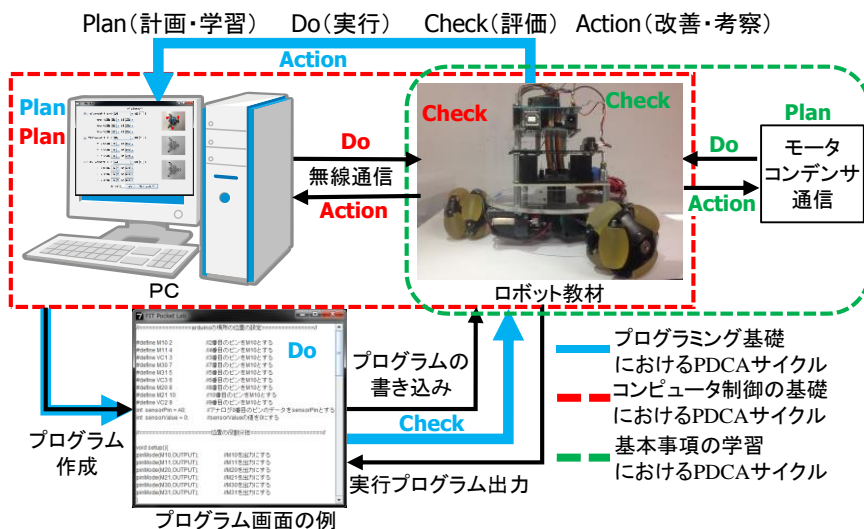


図5 本研究における教育モデル