

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的、利用方法、作品自体やその製作過程で工夫したことを、文章、写真、図などで説明。この用紙1枚に記入後、PDF ファイルを作成。

学校名	宮城教育大学	個人・グループ名	青柳章大	作品名	駆動の動作原理発見器
-----	--------	----------	------	-----	------------

この教材は、2006 年度の総合演習における模擬授業の教材として製作されたものである。模擬授業では、中学 3 年生を対象とした選択技術を想定して授業を行った。模擬授業内での仮想的な学習計画としては、最終的に競技型のロボットコンテストを行うものとし、メカトロニクスを系統的に学習していくこととしている。本模擬授業の前までに、向きを変えず、単に直進および後退のみができるロボットの製作を通して、基本的な機械要素や機構について学習しているものとしている。



図1 1 モータ駆動型（左）と 2 モータ駆動型（右）

この教材は、生徒たちが試行錯誤しながら、ロボットの進行方向を変える方法と動きの特徴を理解させるために利用される。図1は、実際に製作した2台のロボット教材である。

競技型のロボットコンテストには様々な実施方法があるが、その中で共通して重要となるのは、ロボットをどのように動かし、方向を変えるかということである。ロボットコンテストでは、「意図した場所にどれだけ早く、そして正確に行けるか」ということが勝負に大きな影響を与える。しかし、この方向を変えるという基本的な要素が、ロボットコンテストに向けた学習カリキュラムの中でしっかりと位置づけられた授業実践例は多くない。そのため、ロボットの全体的な機構は工夫が見られても、「移動」機構は、単に用意されたギアボックスとモータをマニュアルどおりに使用しただけの単調なものが多い。確かに全体的な機構には、リンク機構等以前の教科書でもよく取り扱われていた内容を直接的に含めることが容易である。しかし、ロボットを目的に応じて「早く正確に」移動させることは、リンク機構等を用いて仕事を行うための前提条件である。従って、ロボットの進行方向を変える「移動」方法を学習することのできる教材が必要なのである。

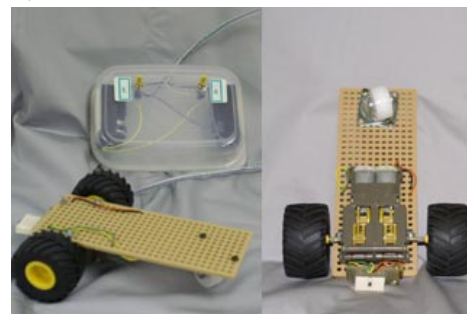


図2 2 モータ駆動型コントローラとボディ底面

本教材で学習できる移動方法は大きく2つある。1つは、推進部にモータを1つ用いる「1 モータ駆動」方式であり、もう1つは、推進部にモータを2つ用いる「2 モータ駆動」方式である。生徒にとって身近なのは、自動車や自転車などに利用されている「1 モータ駆動」型であろう。これは、ステアリングの動きに合わせて左右に進行方向を変えるものである。もう一方の「2 モータ駆動」型は、キャタピラと共に利用されることも多い方法であり、2つのモータを独立して回転させることが可能であり、その場で転回することが可能である。

図2は、「2 モータ駆動」型ロボットである。このロボットは、左右のタイヤを独立して駆動させるためのモータとギアボックスで構成され、それぞれのモータは、生徒が手に持つコントローラに接続される。コントローラには、左右のモータに対応する2つのトグルスイッチが取り付けられている。

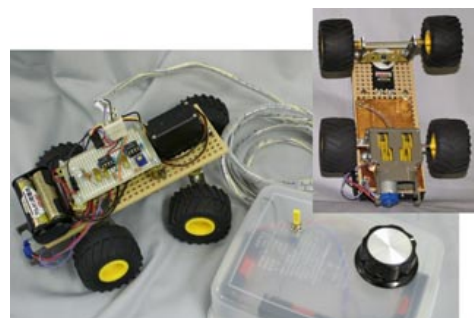


図3 1 モータ駆動型コントローラとボディ底面

図3は「1 モータ駆動」型ロボットである。このロボットは、前進する推進力を得るためのモータとギアボックス、ステアリングの向きを変えるサーボモータ、そしてサーボモータの制御回路で構成され、生徒が手に持つコントローラが接続される。コントローラには、トグルスイッチが1つと、可変抵抗器が取り付けられている。トグルスイッチは、モータの正転、逆転を切り替えるのに使用され、可変抵抗器はステアリングの向きを変更するのに使用される。サーボモータの制御回路では、タイマ IC555 を用い、可変抵抗器の抵抗値によってパルス幅を変更させている。この「1 モータ駆動」型ロボットで特に工夫が必要とされたのは、ノイズの低減である。タイマ IC にノイズが入ると誤作動してしまうからだ。そこで、ロボット本体下部に、共通グランドのシールドとして銅板を取り付け、コントローラに接続されているケーブルはツイストさせた。

また、両ロボットとも経済性と収納性を考慮して、コントローラは 100 円ショップで販売されているタッパを使い、ロボット本体と接続されているケーブルを脱着して片付けることが可能である。