

【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枚に記入し, PDFファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	菱田 亘	作品名	教材向け16軸二足歩行ロボット
-----	------	----------	------	-----	-----------------

1. はじめに

近年、本田技研のASIMOやトヨタ自動車のパートナー・ロボットなど二足歩行ロボットの開発が進み、「新たなモビリティ（移動性）」「人間のサポート」「エンターテインメント」といった目的で期待されている。また、ROBO-ONEの大会をはじめとしてさまざまなイベントでサーボモータを使用した手作りの二足歩行ロボットが出品され、ニュースや新聞報道されている。さらに、二足歩行ロボットの製作キットも数社から販売されるなど、二足歩行ロボットに対する関心が高まっている。筆者らが静岡県内の中学生にロボットのイメージについてアンケート調査したところ、330人中267人(80.1%)の生徒が二足歩行ロボットをイメージしていた。

中学生におけるロボットの授業は、制御教材を利用した移動ロボットや作業ロボットを利用した実践が多く、複数のサーボモータを使用した二足歩行ロボットを製作・制御する実践例はない。

そこで、筆者らは中学生が製作可能な16軸制御二足歩行ロボット教材を考案した。ロボット本体は教材用の金具やプラスチック棒など利用し加工が簡単になるように工夫した。二足歩行ロボット制御に欠かすことのできない制御基板は、日本語でプログラミングを行うドリトルで動作するように設計した。

2. 二足歩行ロボット教材の設計

学校の授業での利用を考え、中学生でも容易に製作できるようにフレーム部の設計を行った。工作用の材料として、入手が容易で安価のものを前提とした。これらを使用することで、ビス穴を開けるといった複雑な作業を削ることができ、「切断」「折り曲げ」といった加工を容易にすることを可能とした。使用した材料を表1に示す。

表1：ロボットフレームの材料

<ul style="list-style-type: none"> パンチングメタル(穴の開いたアルミ板) 孔径(φ)3mm, 孔の間隔(p)5mm, 厚さ(t)1mm
<ul style="list-style-type: none"> 万能フレーム (プラスチック棒:山崎教育システム)
<ul style="list-style-type: none"> 万能金具 (真鍮棒:山崎教育システム)
<ul style="list-style-type: none"> サーボモータ (GWS micro 2BBMG)

ロボット製作において、以下のような条件を設定した。

- ・中学生にも製作可能な設計にする
- ・できるだけ安価な材料を選出する
- ・軽量化、小型化を図り、各サーボモータにかかる負荷をできるだけ軽減する

フレーム加工は各サーボモータに曲げ加工をしたアルミ板を取り付け、これをコアパーツとした。コアパーツを図1に示す。さらにこのコアパーツをプラスチック棒や金属棒で結合し、ロボットフレームを製作した。完成したロボットを図2に示す。開発したロボットはサイズ250×160×60mm、重量900g



図1：モータフレーム

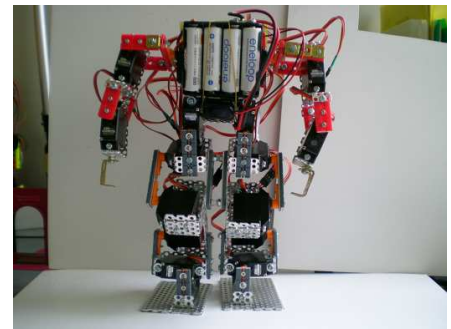


図2：ロボットフレーム

となり、使用した小型で安価なサーボモータでも十分に動作できるだけの仕様にする事ができた。

3. 授業実践報告

2007年4月から静岡大学教育学部付属静岡中学校で考案した16軸二足歩行を用いて授業実践を行った。授業は3年生選択技術・家庭科(生徒数9)で、生徒は2軸の車輪型ロボットをドリトルによって自律制御を行う学習経験があり、二足歩行ロボットに興味を示した生徒である。ロボットは3人で1台を製作するグループ形式で行った。2007年10月まで計30時間行った。

ロボット製作では、すべての3つのグループで製作することができた。ドリトルでの制御では、まず下半身のみで制御を行い、次に上半身を付け16軸での制御を行った。2つのグループで下半身のみ(10軸)で歩かせることができ、もう1グループは上半身をつけた16軸での制御を行い、一歩踏み込むことができた。

今後はロボット・プログラムの改良、授業方法の改善をはかり、より中学生に扱いやすいものとしていきたい。