

# 自立型ロボットを活用したアルゴリズムと問題解決学習

大阪府立清水谷高等学校 教諭 稲川 孝司

inagawa@shimizudani.osaka-c.ed.jp

キーワード：ロボット，二足歩行，制御教材，アルゴリズム，問題解決学習

## 1. ねらい

近年、ロボットが世間の注目を集めており、ロボコン大会や万国博でのロボットの活躍などがテレビで報道されている。ロボットには制御技術、人工知能などの工学の英知をあつめて技術がたくさん詰まっている。その日本が誇るロボット技術を生徒が直接体験することで、社会や産業における情報化の進展が果たす役割や影響をより効果的に考えることができる。

高等学校教科「情報」では、実習を通じて理解することの重要性が言われており、最先端技術のロボットは情報の制御教材としてふさわしいと考えている。今回、2004年ならびに2005年ロボカップ世界大会で連続優勝した企業から二足歩行の自立型ロボットが教育目的で廉価に販売されたので、それを利用して情報の授業で活用できる方法を探ろうと企画した。

多くの生徒が直接ロボットに触れて自分の思い通りに動作させ知的好奇心が起これば、そこから発展させて創造性につながる教材ができる。それゆえ、この企画で具体的にどのようにロボットを活用すればフローチャートやアルゴリズムの学習ならびに問題解決学習に役立つか、を明らかにしようとした。



写真1 ロボット組み立て中

## 2. 実践の概要

### 2. 1 ロボットの組み立て

ロボットを購入して希望者による組立作業を放課後におこなった。チームを編成し、3名1班で組み立てた。

### 2. 2 開発者によるデモならびに講義

昨年度CECの産業協力授業でロボットの授業をしていただいたヴィストン社にお願いして、技術者にロボットのデモと講義をしてもらった。

### 2. 3 ロボットを動かす

作成したロボットを付属のソフトを使って、各関節を1つずつ動かし、可動範囲 (Range of Motion) を調べて動作確認をした。

### 2. 4 課題学習

はじめから二足歩行の動作は難しいので、静的な動作から徐々に動的な動きになるように課題を考え、静的な動きとして生徒が普段慣れ親しんでいるラジオ体操、そして動的な動きとして二足歩行を課題とした。



写真2 ロボットの動作プログラム中

## 3. 成果と課題

今回購入したロボットは、部品の点数が多く組み立て工程が複雑なため、誤って組み立てて途中でやり直したグループもあるが、完成するまでにおよそ10時間必要であった。組み立て作業に時間がかかりすぎるため、情報の授業の中に取り入れることは一般に困難である。また、購入したこのロボットの部品については、複数回の組立・分解を前提に作られていないので、毎年、組み立てを授業の中で行うのは難しい。そのため一度作成したら、完成したロボットを動かすことだけになってしまう。教育用ロボットとしては、授業の目的に応じて、何度も組み立てと分解が可能なもの、きっちり作って高精度に動作するものに分ければ良いと思う。関節のモータの数については必ずしも人間と同じ自由度の数は必要ではない。モータの数が少なくても多少動作は不自然でも、同じような動作は可能だし、工夫することが教材となるので、その点では問題にならない。ロボット自体の性能はすばらしく、数年前の大学での研究室以上の機能を持っているので生徒の興味や関心は高く教材としては意義深い。

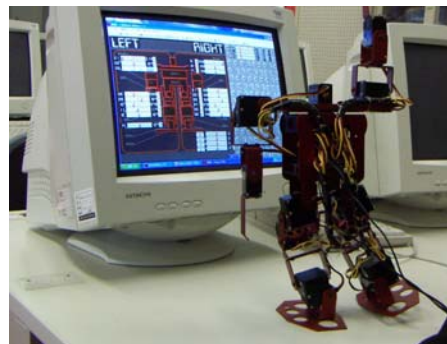


写真3 右足をあげた動作

動作の実習にあたり、一人、二人、三人と人数を変えて実習を行った。その結果、最大二人に一台ずつのロボットが必要で、可能ならば一人に一台のロボットがあれば望ましいことがわかった。それは、ロボットの動作をプログラムして動作させその動作を確認するという作業は、他人ではなく自分自身で確認する必要があるからである。それ故、授業で実習させるには多くのロボットが必要となる。