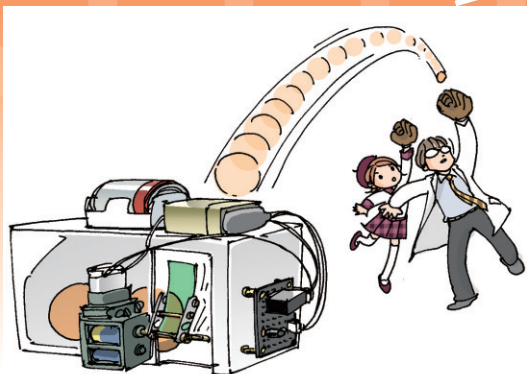


# 自動玉投げロボット

の製作

林原 靖男



フォト・リフレクタ，トランジスタ，リレー，ダイオード，抵抗などの電子部品で，簡単なロボットを製作しました。ロボットといっても顔や足は付いていません。ピンポン球をセットすると，ボールがあることを検出し，ボールを驚くほど遠くに飛ばします。飛ばした後は自動的に止まります。（編集部）

## 1 自動玉投げロボット

### ● はじめに

そろそろ運動会シーズンです。人にならってロボットの運動会を行ってみましょう。ということで，自動玉投げロボット(写真1)を製作してみました。「ロボット」というと難しく感じるかもしれませんが，実際には自動的に動く機械のことで，100円ショップで購入できる部品を中心に，できるだけ費用をかけず簡単に作れるよう工夫をしま

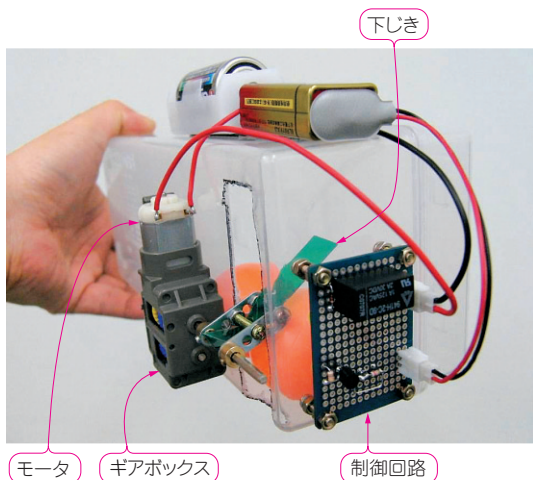


写真1 自動玉投げロボットの外観

した。

飛ばすのはピンポン球ですが，調整次第で5mぐらい飛んでいきますので，見ている人も驚くこと間違いなしです(写真2)。

### ● どのようにして玉を飛ばすか

ボールを飛ばす方法はたくさんあります。身近なところでは，ピッチング・マシンなどが挙げられます。上下のローラーが高速に回転して打ち出す方式や，腕を高速に振って投げる方式などさまざまです。

ここでは，できるだけ簡単に作るということで，下じきをバネ代わりにして，ピンポン球を打ち出します。バネにためたエネルギーを使って，ボールを遠くまで打ち出します(図1)。

### ● 自動的に動いて止まる仕組み

さらに，ロボットというからには自動で動くようにします。自動的にボールの有無を判別して，動いたり止まったりする制御回路を作ります。こちらも簡単な回路にするために，コンピュータなどは使っていません。光センサを利用して，スイッチをON/OFFします。



(a) 糸のこぎり



(b) ピンバイス  
(穴あけ用)

写真3 必要な工具の例

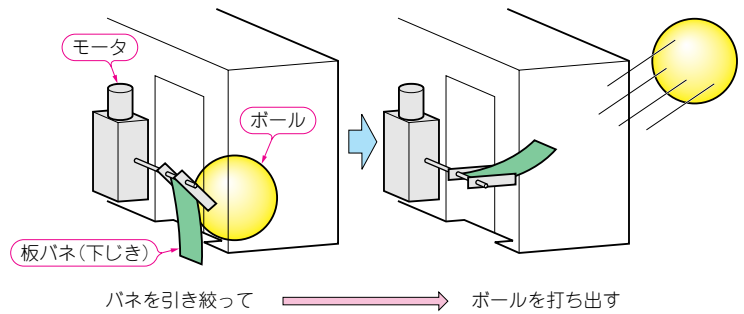
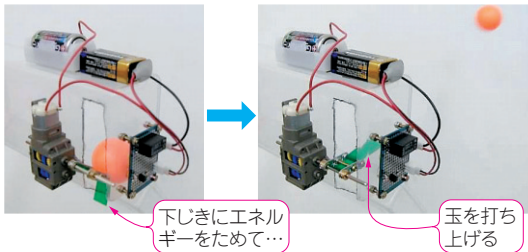


図1 バネの力を利用してボールを打ち出す



(a) 打ち出し直前

(b) 打ち出し直後

写真2 バネにエネルギーをためて、一気に打ち出す

## 2 部品と工具を用意しよう

### ● 必要な工具

まずは、製作に必要な工具を用意します。多くは100円ショップでも見つかります(写真3)。

#### 機械工作用

プラスチックを切断するのこぎり(糸のこ), ドリル, ピン・バイス, カッター(下じき切断用), 金属定規, ヤスリなど

#### 電気工作用

はんだゴテ, ニッパなど

### ● けがをしないように注意しよう

工作するときには、ケガをしないように注意しましょう。カッターや糸のこなどを使用するので、初心者は工作に慣れた人のサポートを受けながら作ったほうがよいと思います。

また、バネとして使用する下じきを無理に曲げ

ると割れることがあるので、顔を近づけないようにしましょう。

## 3 モータとギアを選ぼう

### ● モータの選び方

ロボットの中でモータはもっとも重要な部品の一つです。まずは、モータを選んで、それに合わせてほかの部品を選定するのが一般的です。今回は入手のしやすさを考えて、タミヤのギアセットモータを使いました。モータを選ぶときに参考にするのが、「出力(仕事率)」と呼ばれる値です。単位はW(ワット)です。1秒当たりの仕事(J:ジュール)を表していて、回転力(Nm:ニュートン・メートル)と角速度(rad/s)から計算します。

仕事率(W) = 回転力(Nm) × 角速度(rad/s)  
つまり、ワット数の大きなモータほど、回転力や回転数に余裕があることになります。ちなみにW(ワット)というと、電気では電力の単位として使われていますが、その関係は以下の式のようになります。

$$\text{仕事率 (W)} = \text{効率} \times \text{電力 (W)}$$

このように、電気と機械の間には関係があります。ワット数の大きなモータを選んだ場合は多くの電流が流れるので、配線には太いケーブルを選ぶなどの配慮が必要になります。ロボットの設計をするときには、想定される力と速度を割り出して、モータ出力を決定します。