

穴を避けて走る自律走行ロボットの製作事例



ここでは、本誌2007年5月号に付属したV850マイコン基板を利用する自律走行ロボットの製作事例を紹介する。このロボットは位置センサを搭載しており、穴を避けて通る。また、自作した色センサを搭載しており、色の付いている目標地点に着くと動作を停止する。自律走行ロボットの動作パターンをプログラムしたり、ほかの動作パターンのマシンと戦わせたりすることができる。
(編集部)

米盛 弘信
卜部 純平
森 幸男

障害物を回避しながら自律的に走行するロボット「落ちない君」を製作しました(写真1)。この自律走行ロボットは、穴を感知して「落ちない」ように走ります。動作としては、スタート・スイッチを押すと、自律走行を開始して穴を避けながら走り回り、目標地点で停止します。競技フィールド(写真2)にある落とし穴を避けるためには、ロボットが進もうとしている方向に床があるかどうかを検出しなければなりません。そのため、穴を検出するための位置センサをロボットに取り付けました。あらかじめ記憶された動作パターンに従い、左右のタイヤを駆動して穴をよけながら走行します。ゴールは写真2の色の付いた場所(島と呼ぶ)です。あらかじめ決めた色の上にロボットが着くと自動的に停止し、停止するとゴールになります。友達を誘ってロボットを作り、ゴールに停止するまでの時間を

競っても面白いでしょう。

今回は、このロボットを入手しやすい部品で構成して簡単に作れる方法を紹介します。作る人の工夫次第で性能が大きく変わってきます。

自律走行ロボットの全体像

落ちない君は、メカトロニクスの要素を含んだ自律走行ロボットです。写真3は落ちない君の外観です。

大まかな構成としては、タミヤのギア・ボックスとタイ

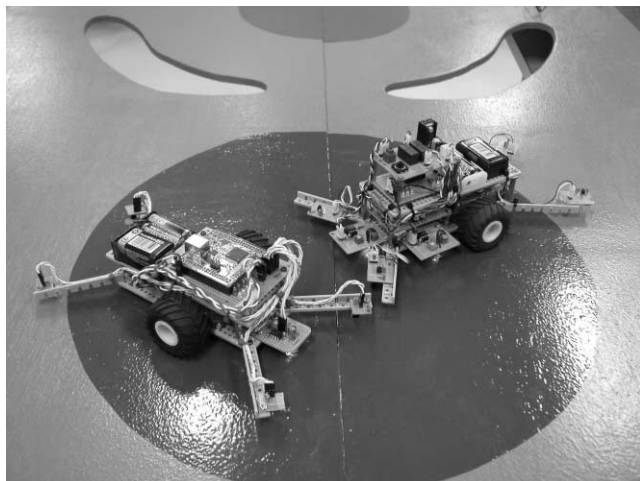


写真1 制作した「落ちない君」の外観

競技フィールド上で2台のマシンが自律走行してゴールの色を指す。フィールドから落ちずに得点の高い色の島で停止すれば勝利である。

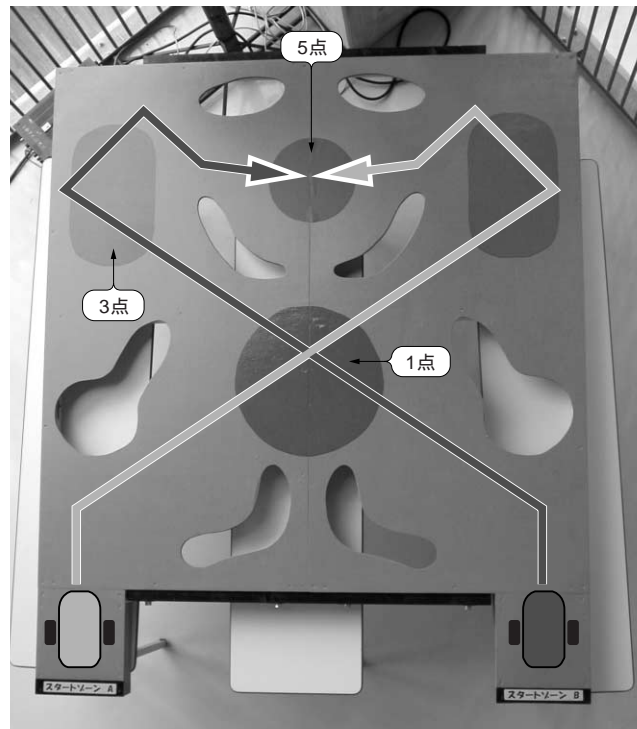
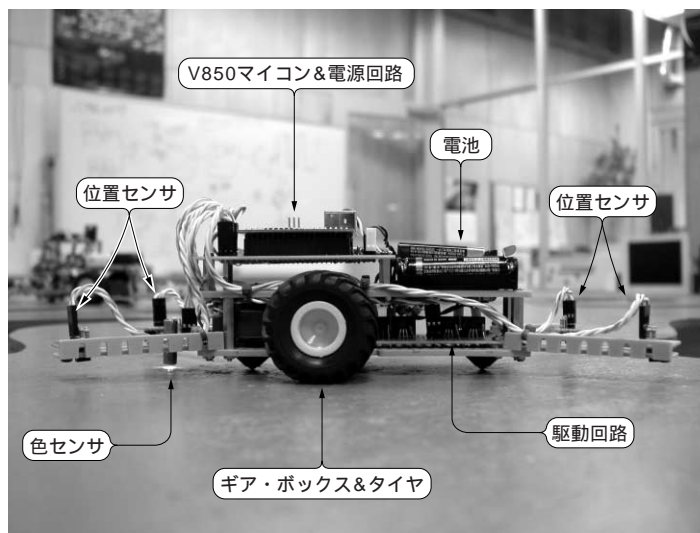
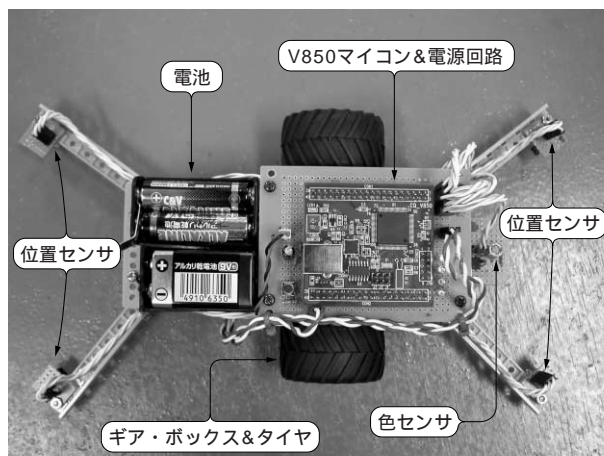


写真2 競技フィールド

落ちない君が走る競技フィールドは、2枚のパネルに無数の穴を空けて作られている。穴の形や位置によって走行の難易度が変わるので、対象者に合わせてフィールドを自作すると良い。



(a) 右から見た外観



(b) 上から見た外観

写真3 落ちない君の搭載部品

位置を把握する位置センサがマシンの周囲に四つ配置されている。マシンがその場で回転できるように、タイヤをマシンの中心部に配置している。

ヤ、位置センサ、色センサ、電源回路、マイコン、駆動回路から成り立っています。モータを動かす電源には、2本の単3電池(DC3V)を使用しています。位置センサは、赤外発光ダイオード(赤外LED)とフォトトランジスタが一つのパッケージに入ったフォトフレクタを使用します。色センサには既製品もありますが、今回は工夫次第でいろいろと遊べるように、高輝度発光ダイオードと硫化カドミウム・セル(CdS)を組み合わせた自作回路を用いました。回路の電源は、006P(9V)電池の電圧を5Vに降圧して使用します。これらの各要素をベース・フレームに載せると、自律走行ロボットの完成となります。

全体の回路構成を図1に示します。各回路へは5Vを供給します。ただし、駆動回路のモータのみ2本の単3電池で作った3Vをそのまま加えます。本自律走行ロボットの面白いところは、位置センサの配置や動作パターンをマイコンにどれだけプログラムできるかにあります。位置センサの個数は任意に選べます。ただし2個だと情報が少なくて厳しいので、3個~4個をお勧めします。

攻略する競技フィールド

競技フィールドは、写真2のように180cm x 180cmのパネルにいくつかの穴を開けたものを想定しています。スタート・ゾーンには、AゾーンとBゾーンがあります。2台の自律走行ロボットが同時にスタートし、穴をよけなが

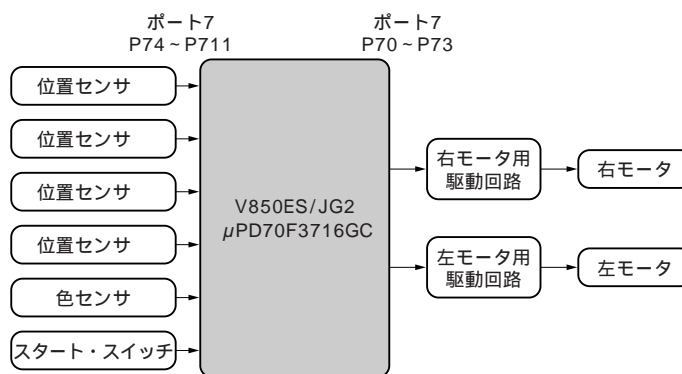


図1 落ちない君の構造

入力は、自分の居場所を把握する四つの位置センサと、色の島を検出するための色センサ、スタート・スイッチである。これらをマイコンに接続して、入力に対応した信号を出力することで、モータを回す。

らゴールを目指します。赤は5点、緑は3点、青は1点です。高得点になるほどスタートからゴールまでの走行距離が長く、穴に落ちやすいようになっています。このような競技フィールドの上を走行させ、自分の目的とする色の島に到達させます。

穴をよけながら走る

図2は、2個のタイヤで走行するマシンの基本動作を示しています。競技フィールドの穴に対して、どのセンサが反応したらどのように回避するかを考えます。