

世界一遅いミニ四駆作りに 挑戦

稲玉 繁樹

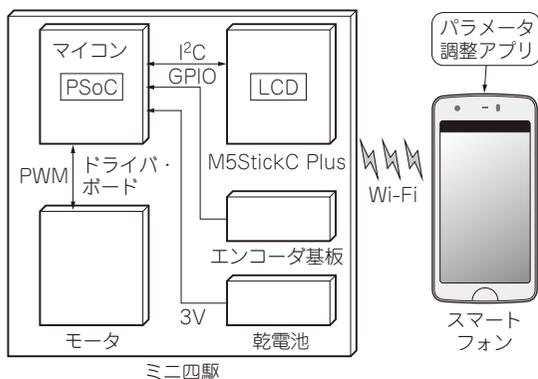


図1 遅く走るミニ四駆のシステム全体構成

ミニ四駆は速く走らせるための改造や改良をするのが普通です。本稿では逆に、遅く走るミニ四駆を作ります。モータを思い通りに制御するには、現在のモータ電流や車体の状態を計測し、それを制御システムにフィードバックする必要があります。そして、フィードバックする値に掛ける係数を調整することで、モータのふるまいを望む状態に近づけます。

この調整作業の腕を上げるには、理論の理解はもちろんですが、経験がものをいいます。ミニ四駆の挙動変化を通して、PIDパラメータやPWM周波数の違いがモータ制御に与える影響を感じ取ります。

ゆっくり走らせるので、パラメータ変更による挙動の変化も分かりやすいと思います。

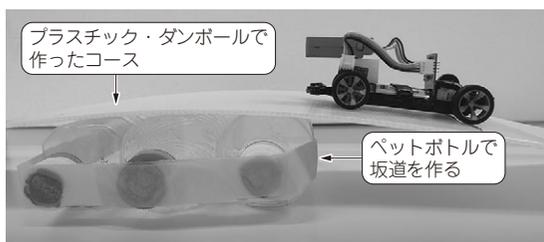


写真1 走行試験の様子…下り坂でも一定の速度を保つ

ゆっくり走らせる条件

● 実験の条件

モータの制御技術を低コストで体験するため、ミニ四駆は必要最低限の要素で構成します(図1)。制御が単純になり過ぎないように走路に坂道を設けます。これらを踏まえて実験の条件は次の通りとします。

- モータ制御用の専用基板を追加する
- 車輪の回転数取得のためエンコーダを追加する
- コースは途中に坂道がある直線1m
- 上り下りを含めた全区間を定速でなるべく遅く走らせる
- 車体や駆動機構は改造しない。モータとギヤはメーカ純正パーツを使用する
- PIDパラメータはスマートフォンから変更する

● 登り坂/下り坂を含むコースを走らせる

実験の条件をそろえるためコースを規定します。コースの床材料として、100円ショップで購入できる50×37.5cmのプラスチック・ダンボールを使います。縦方向に切ってからつなげば1mになります。本稿の実験は、ゆっくり走らせるものなので壁は設けません。

坂道は床材の下にペットボトルを入れて作ります(図2、写真1)。ペットボトルは横向きに3本並べてテープで止めます。位置は、1mコースの中心部です。坂道は滑らかな曲線となるように気をつけます。急激に角度が変化すると車体下部が擦れて動かなくなります。

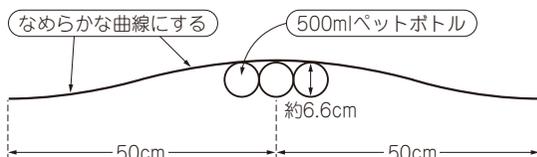


図2 コースの断面形状