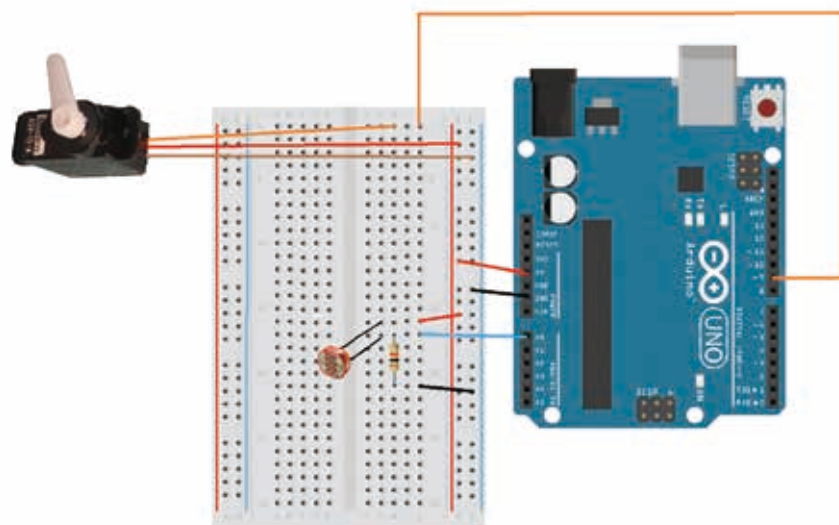


図4-5 サーボモーターとArduinoを配線したブレッドボードに、光センサーを追加する。光センサーに+は無いので、一方の足を5Vに、もう一方を1kΩの抵抗経由でGNDへつなぐ。ArduinoのA0ピンは、光センサーのGND側となった足につなげる。



作例でこのスケッチを試したところ、マイコンボードに書き込んだときや、再度電源を入れたとき、最初にホーンが90度の位置まで動き、そして光センサーに手をかざすと、いちどだけ0度に戻ってから90度まで素早く動き、3秒後に0度に戻りました。あとは光センサーに手をかざすと0度から90度に動き、3秒後に0度に戻ります。これなら使えそうです。

ところで、小型サーボモーターは種類によって、0度で停止させると挙動が落ち着かず、微振動するものもあり

ます。対処法として、スケッチのposの数値を書き換えるといいようです。私の場合は、0度で微振動したので静止場所を探し、pos0をpos10に変えて、10度～90度の設定で行いました。

また、手をかざしたときの感度はシキイチの値で変えられます。このスケッチでは250にしていますが、Part.2で紹介したようにシリアルモニターで確認しながら設定し直すこともできます。



製作スタート!

踏切遮断機と腕木式信号機をつくる

▼踏切遮断機をつくる

では、実際にNゲージで遮断機をつくってみましょう。クランクの動きを利用して遮断カンを上下させる仕組みを考えました。図4-6で示したように、サーボモーターの回転運動をホーンで水平方向の動きに変えたあと、それをA～C支点のある3つのクランクを使って上下の動きに変化させます。作例は加工しやすいプラバンなどを使いましたが、耐久性やコンパクト性をより求めるなら、真鍮線や真鍮帯板を利用したほうがいいかもしれません。

遮断機は身近にあるので、おおよそのサイズを測ってみました。ただ、そのまま縮小するとクランクを取り付けにくくなるので、つくりやすさを考えて遮断カンは直径0.5mmのプラ棒、遮断機の支柱は厚さ0.5mmのプラ板にしました。

それでも、遮断カンを上下させるクランクが、少し大きくなりすぎたようです。別にもう1つ、真鍮線と真鍮帯金を使い支柱の中にクランクを全部収

図4-6 作例で考えた遮断機の構造。サーボモーターのホーンがA支点のプレートを開かすと、遮断機に取り付けたクランクが運動し遮断カンが上下する。スムーズな動きにするには、連結部分にアソビをほんの少しだけつける。

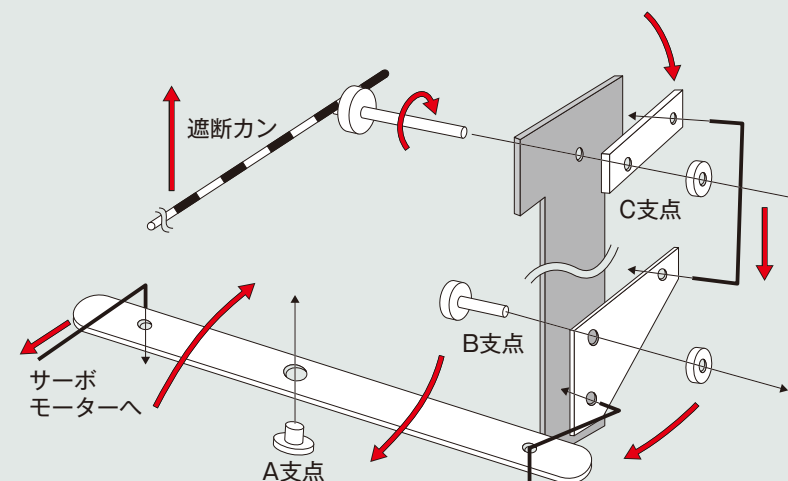


図4-7 踏切遮断機の駆動部分。およその実測サイズは、高さ1100mm×幅200mm×長さ360mm、後ろに飛び出した駆動部は、幅320mm程度になっており、遮断カン直径50mm。これをNゲージの1/150サイズにすると、高さは7mm程度になる。作例では幅を3mm、遮断カン直径を0.5mmにした。



めるタイプもつくってみました。

作例では、水平方向に左右5～6mmぐらいホーンを動かすだけで、遮断カンを上下させられるので、動かす角度も10度～90度より小さくなりました。この角度は実際に動かしながら決めるといいと思います。

遮断カンの動きをもっと遅くしたいときは、delay(15); の値を増やします。肝心なのは遮断カンの下りている時間です。スケッチだと3000mm秒、つまり3秒間なので、これでは短すぎます。設定する時間は、それぞれのレイアウトで走らせる車両の長さによって決めるといいでしょう。

▼腕木式信号機をつくる

遮断機の次は腕木式信号機をつくってみました。アクセサリとして市販されているので、腕木の部分だけはずし、クランクで動くように改造してみました。力点と支点の長さにもよるのですが、こちらもホーンを水平方向に2～3mm動かすだけで十分でした。

なお、Arduino から直接5V電源をとって動かせるサーボモーターは1個だと考えてください。Arduino の供給可能な最大電流はUNOで50mA、これに対し作例で使ったサーボモーターの消費電流は、300mA程度です。このままでは、過電流になります。複数のサーボモーターを動かすには、Part.7のようにモータードライバーを入れた別電源にして、サーボモーターの消費電流に応えるようにします。

図4-8 遮断機の支点になるピンは、直径2mmのブラ棒に同1mmの穴をあけ、カッターで薄くスライスし、そこに同1mmのブラ棒を接着する。加工は、まずブラ棒の中心に針を刺し、それをポンチマークにしてドリルで穴をあけた。



図4-10 遮断機のパーツ。使用した材料は厚さ0.5mmのプラバン、直径2mm、1mm、0.5mmのブラ棒、5mmのプラL型棒、直径0.3mmの真鍮線。支柱は長さ14mm（地上部分7mm）×幅3mmで、遮断カンの長さは50mm。ゼブラ模様塗るとそれらしく見える。



図4-12 遮断機のC支点のクランク部分を短くし、支柱のなかに収めてみた。このほうが実感的になる。



図4-9 B支点のクランクの写真。サーボモーターから伝わる動きを、水平方向から垂直方向に変えることで、遮断カンを上下する動きに変えている。クランクのサイズは底辺5mm×高さ5mmの二等辺三角形で各クランクへの動きは直径0.3mmの真鍮線で伝えている。

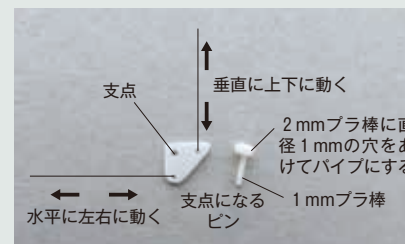


図4-11 パーツを組み立てた遮断機。C支点が目立ちすぎるので、もっとコンパクトにして、箱状のカバーをかければ実感的になりそう。



図4-13 ホーンの腕はできるだけ短くなるようニッパで切り落とし、直径0.5mmの穴をあけた。腕が当たらないので少ないスペースでも動かせる。



図 4-14 厚さ0.5mmのプラバンをベースにサーボモーターと遮断機を取り付ける。サーボモーターの動きに合わせてクランクが動き、遮断カが上下動する。

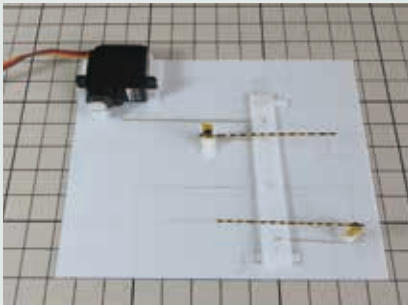


図 4-16 C 支点のクランクを短くして支柱の中に入れた遮断機。工作は少しめんどろだが、より実感的になる。ベース部分は図 4-14と同じ。ほとんどフラットな状態で設置できた。

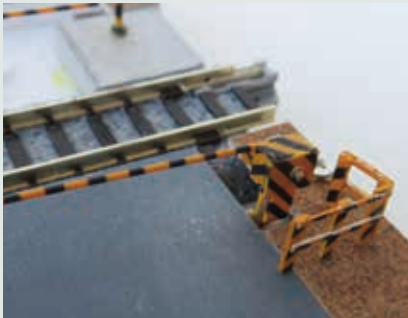


図 4-18 サーボモーターの動きに合わせて、腕木を上下に動かすためのクランク。材料はすべて遮断機と同じようにプラバンと、プラ棒を使った。写真下のプラ棒のシャフトは直径1mm。



図 4-15 ベース部分が薄いのでそのまま線路を被せられる。ただ、クランクの当たる部分は、少し削らなければならない。サーボモーターを隠すようにストラクチャーを置けば、ほとんどフラットの状態を設置できそう。



図 4-17 腕木式信号機は市販のアクセサリを利用した。腕木を取り外したあと、スムーズに動くよう新たに直径0.5mmのプラ棒を取り付け、腕木に直径0.5mmの穴をあけて真鍮線で上下させるようにした。



図 4-19 クランク装置の構造。



図 4-20 厚さ0.5mmのプラバンをベースに腕木式信号機とサーボモーターを取り付けた。5mmのプラL型棒をベースに接着し、サーボモーターの左右と頭の部分をはめて固定する。腕木式信号機は線路の下にクランクのシャフトを通すため、5mmほど持ち上げている。

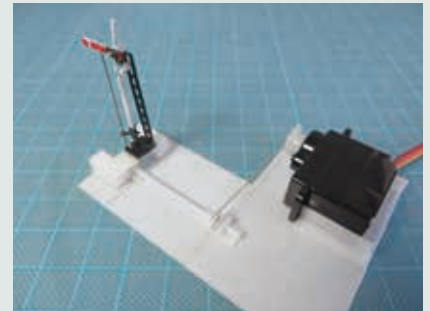


図 4-21 ベースの上に線路を被せて完成。腕木式信号機も遮断機と同じように、ほとんどフラットな状態で設置できるので、組み立て式のレイアウトでも使える。ただし、サーボモーターの隠し方が課題。

