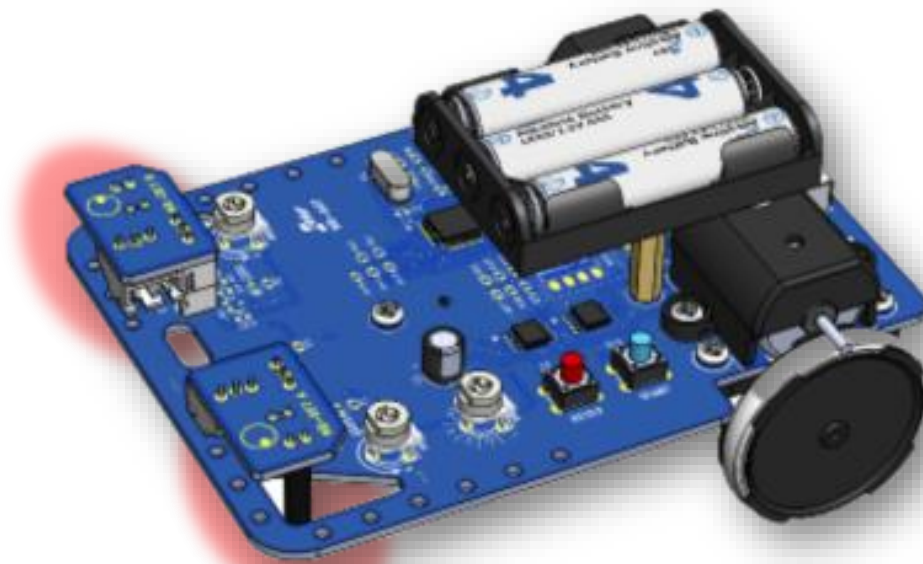


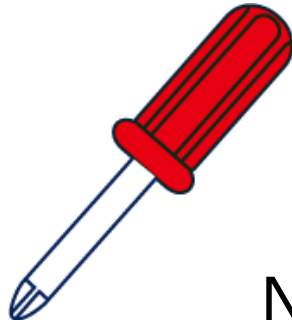
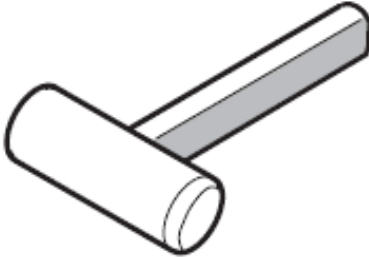

コロボ ライト2

組み立てガイド



MR-007

必要な工具

<p>(+)ドライバー</p>  <p>No2:M3用</p>	<p>ハンマー</p> 	<p>はさみ</p> 
--	---	--



知っておこう：ドライバーの使い方

ぐらつかないように、まっすぐ回す。

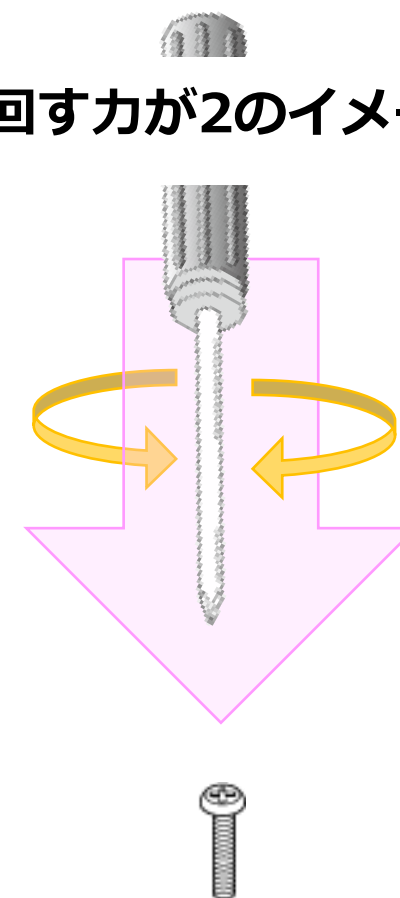
MR-007に使用しているねじはM3サイズのねじです。

ねじのサイズに合ったドライバーを使う。

押す力が弱いと、十字の形をした「ねじ溝」がつぶれてしまい、ひどい場合は、ねじが回せなくなります。



押す力が8、回す力が2のイメージで回す。

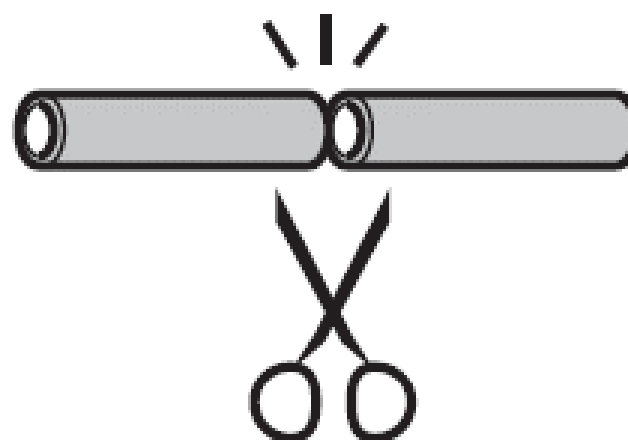


組み立て

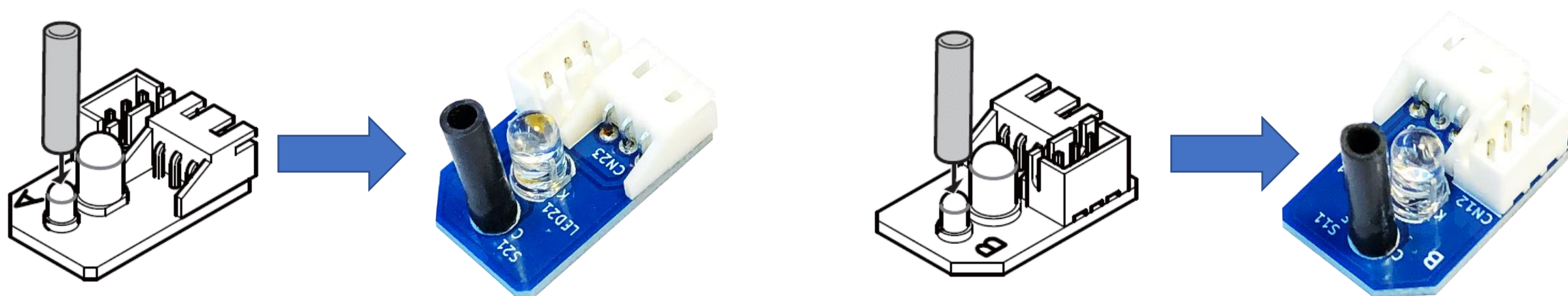
[1] チューブの取り付け

2コつくります

- ① 黒色チューブを
15 mmの長さに切る。



- ② センサー基板A、Bのセンサーにチューブを差し込む。

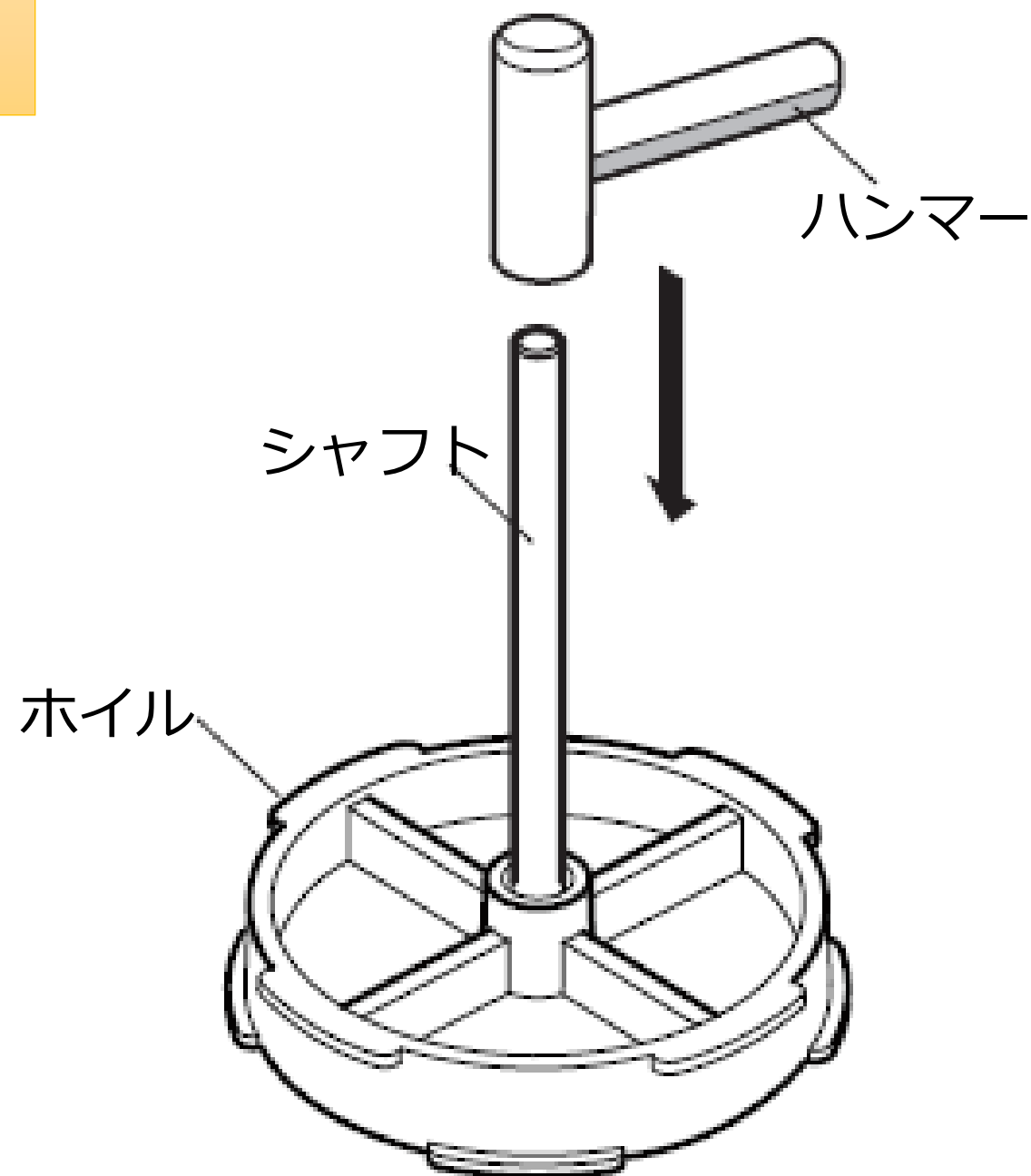


組み立て

[2-1]タイヤユニットの組み立て

2コつくります

- ① ホイルにシャフトを打ち込む。



組み立て

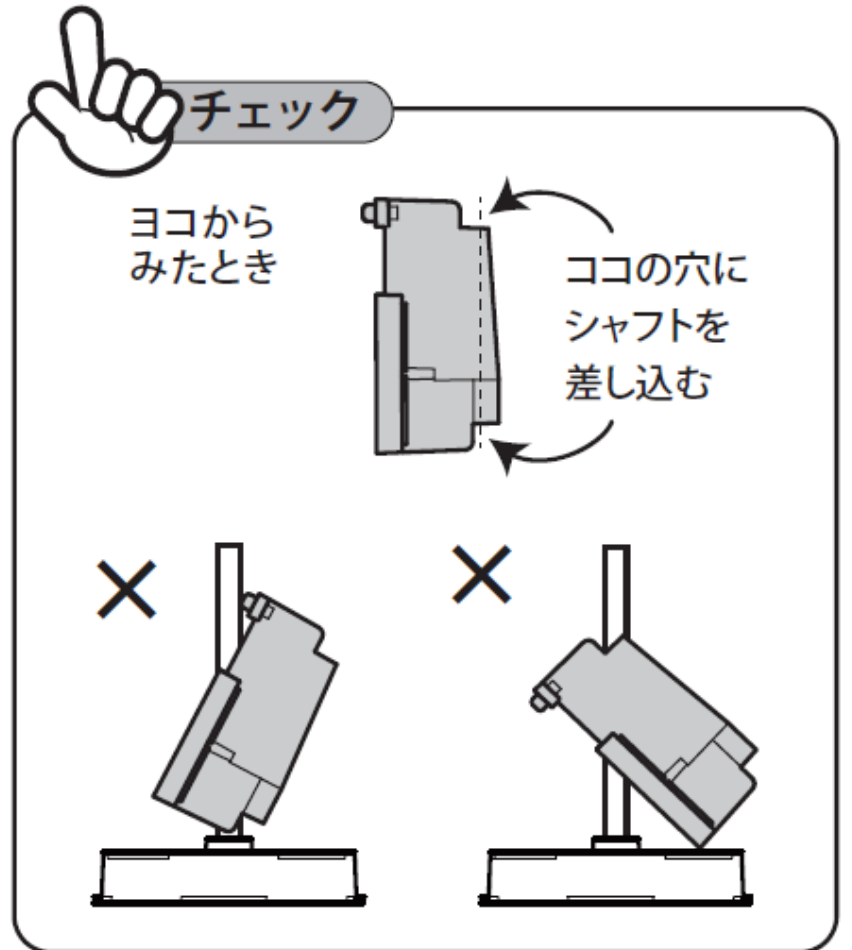
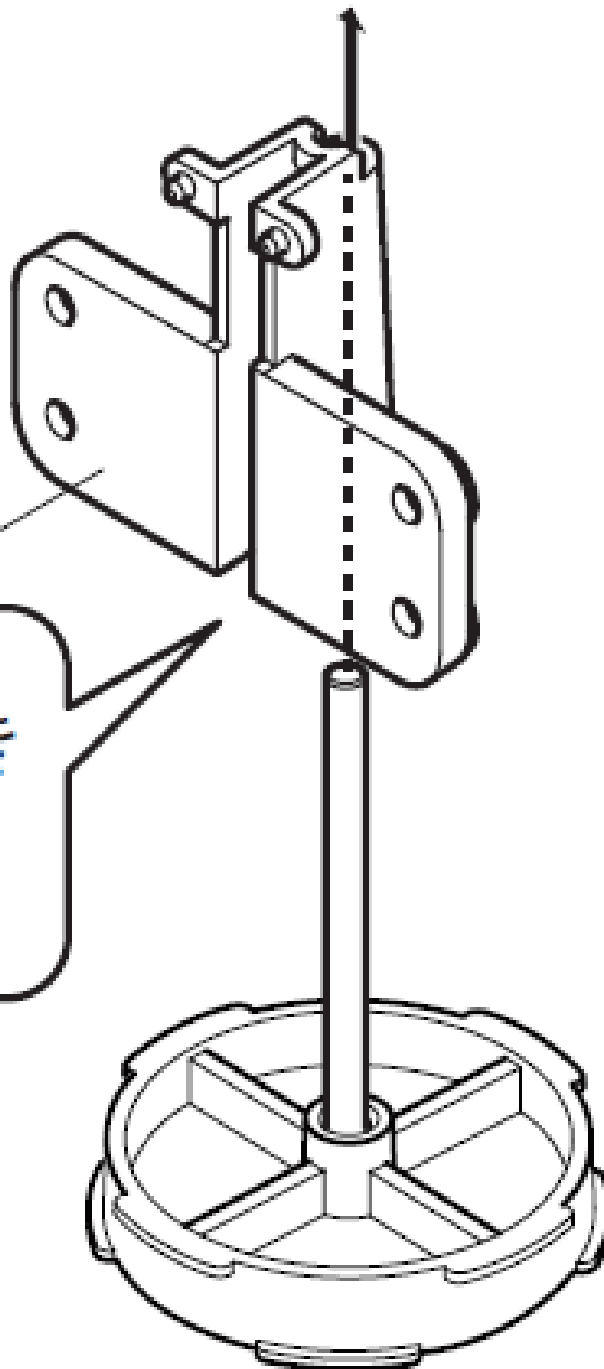
[2-2]タイヤユニットの組み立て

2コつくります

② シャフトベースを差し込む。

シャフトベース

じょうげむ
上下の向き
ちゅうい
に注意

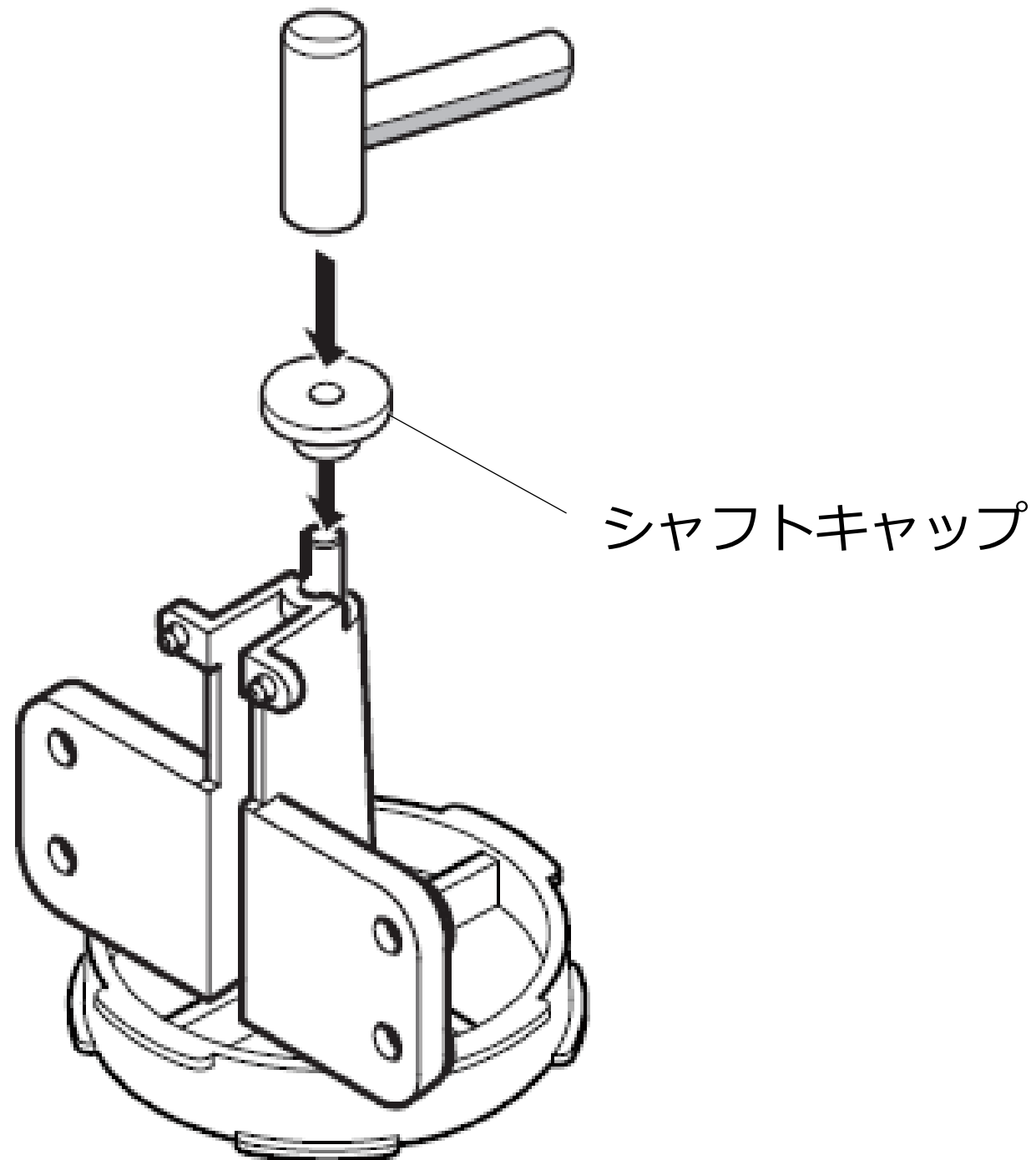


組み立て

[2-3]タイヤユニットの組み立て

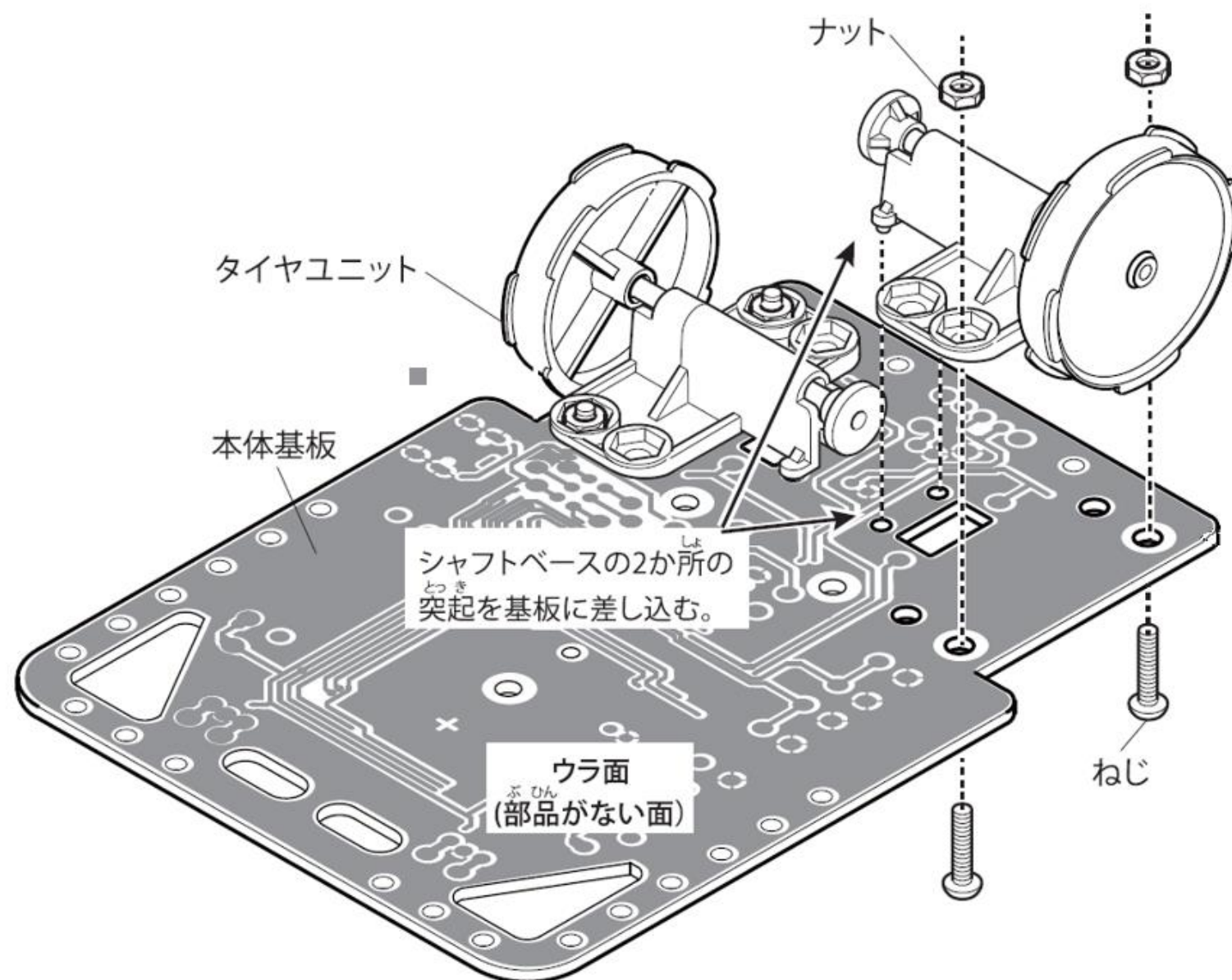
2コつくります

- ③ シャフトキャップを
打ち込む。

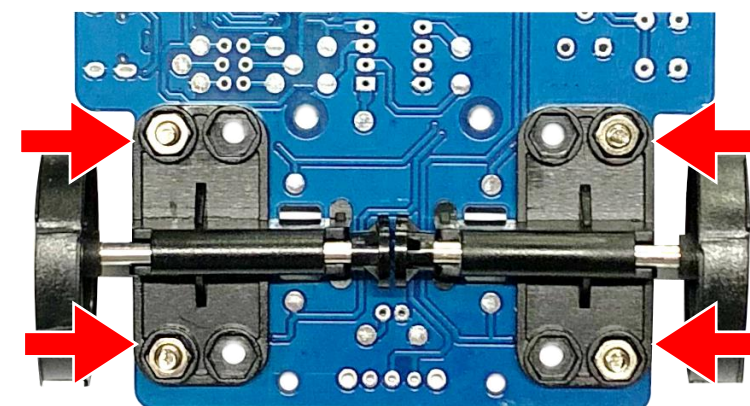


組み立て

[3]タイヤユニットの取り付け

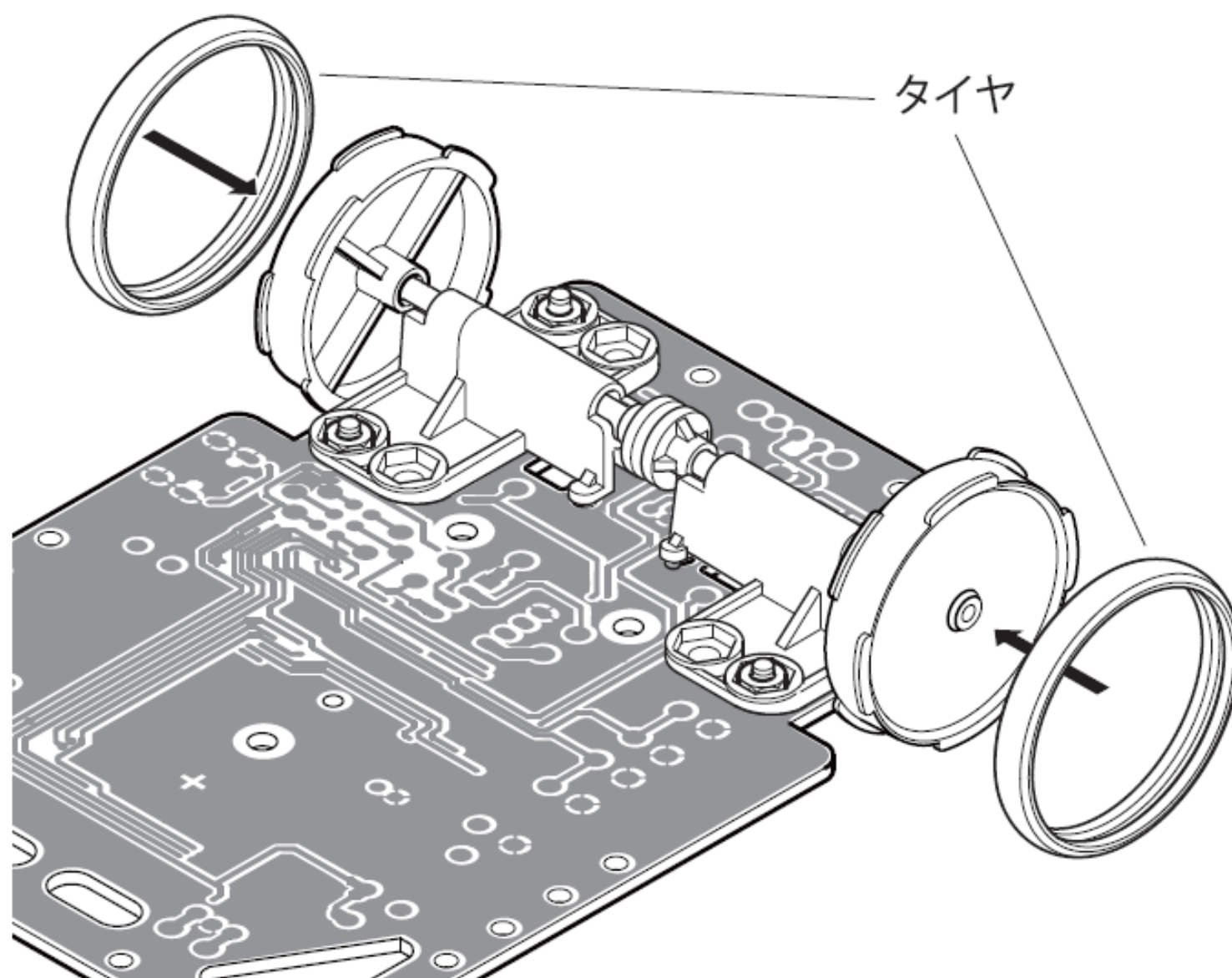


**ねじ・ナットを
取りつける位置を確認。**



組み立て

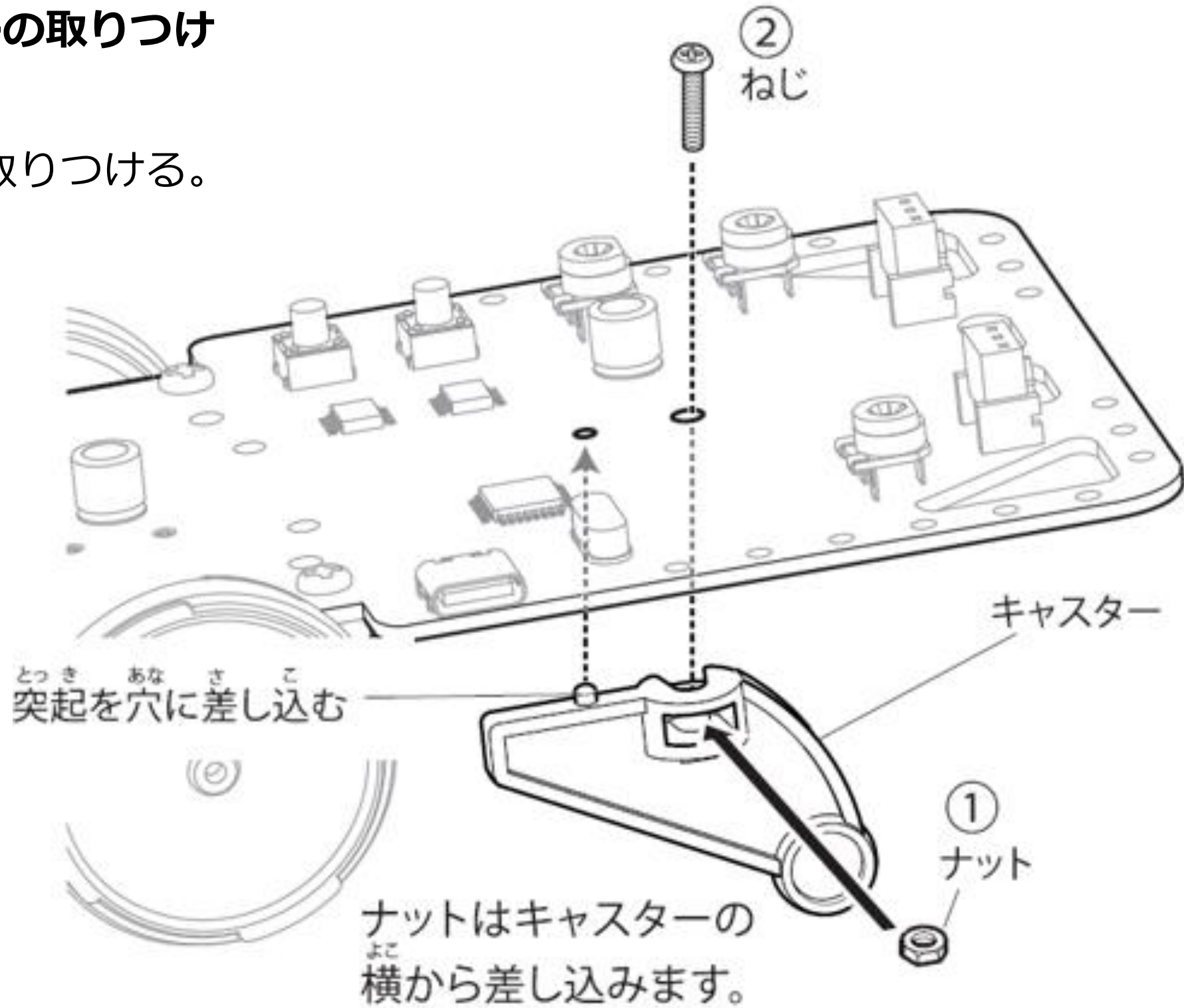
[4]タイヤの取り付け



組み立て

[5] キャスターの取り付け

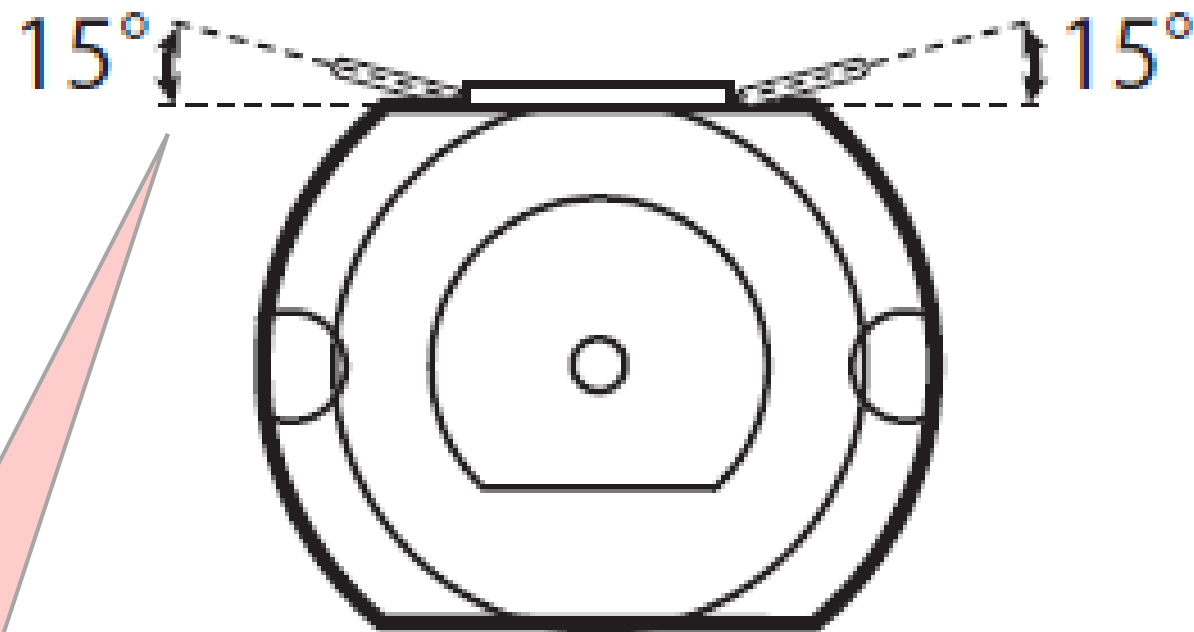
①→②の順で取り付ける。



組み立て

[6]モーターの準備

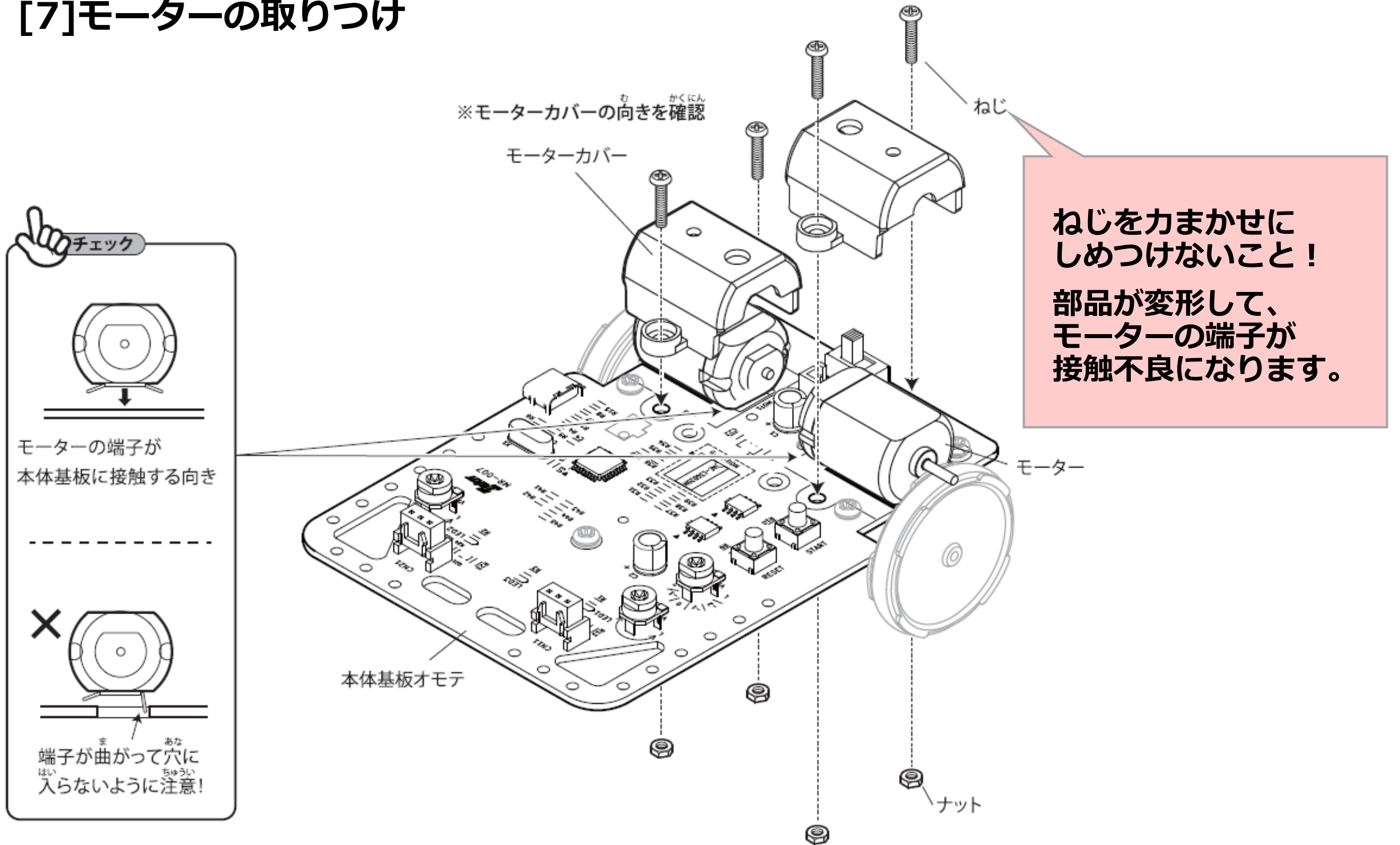
モーターの端子を図と同じように起こしておく。



モーターの端子と本体基板のパターンが接触しないと電気が流れずモーターが動きません。

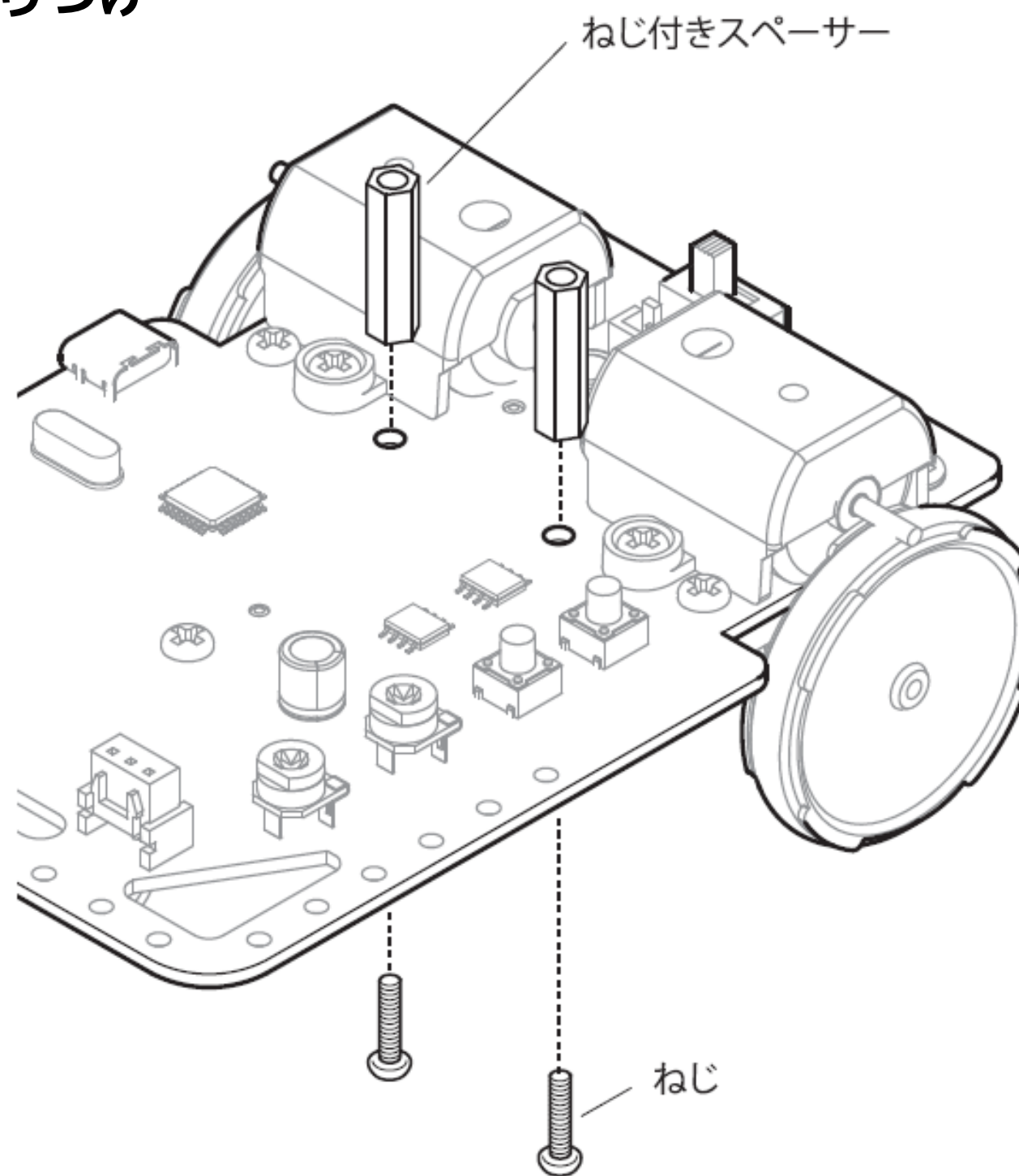
組み立て

[7]モーターの取り付け



組み立て

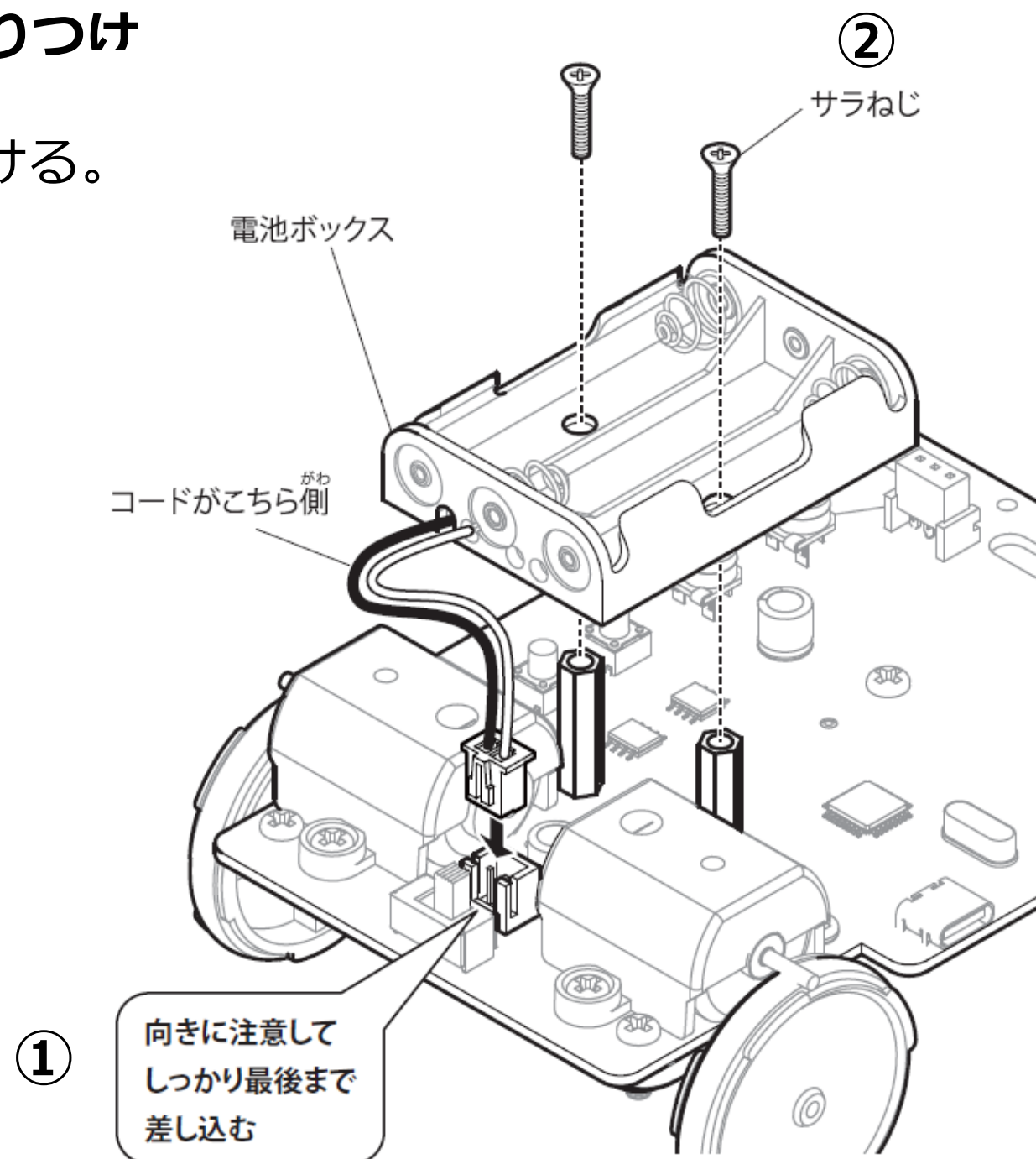
[8] スペースの取り付け



組み立て

[9]電池ボックスの取り付け

①→②の順で取り付ける。

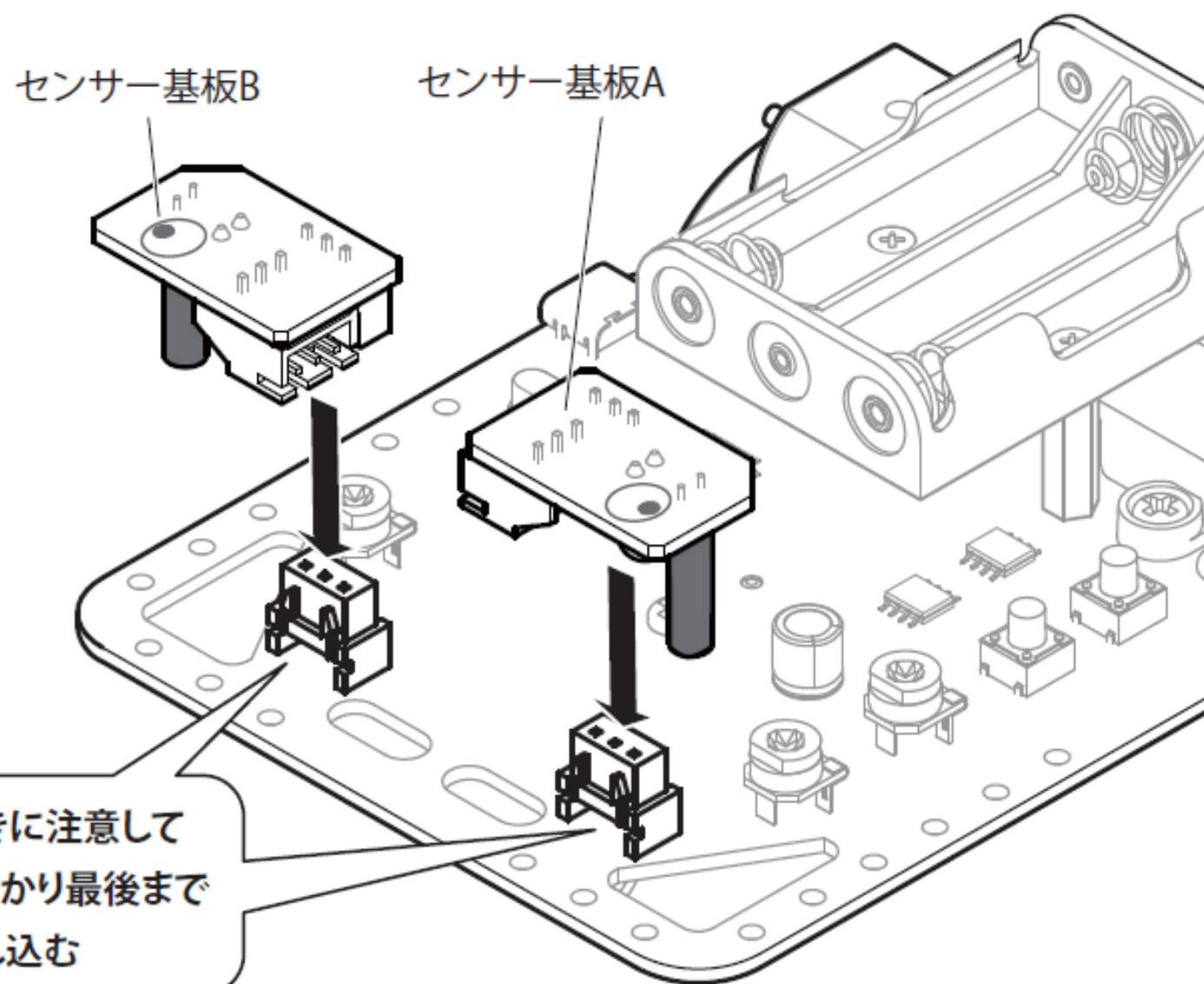


組み立て

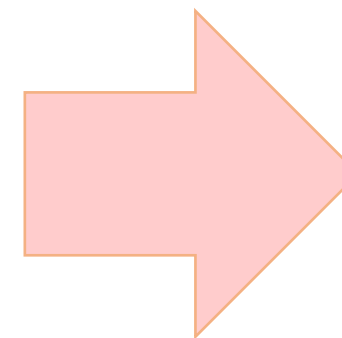
[10]センサー基板の取り付け



動作チェックを行うために、
図のように取り付けます。



完成！



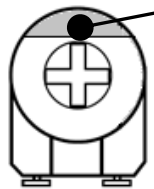
もう一度組み立てを
チェックしましょう

もう一度チェック&動作チェックの準備



動作チェックで電源を入れる前に、
もう一度ポイントをチェックしよう。

VRのつまみを真ん中
にしておきます。



へこんで
いる部分を
上向きに

基板の向き、
位置をチェック

黒色チューブが
ついていることを
チェック

基板の向き、
位置をチェック

VRのつまみを真ん中
にしておきます。

VRのつまみを真ん中
にしておきます。

タイヤのとりつけ
状態をチェック

ねじれたり、はずれかけたり
していませんか？

VRの調整

周囲の明るさにあわせて感度をちょうどよい状態にしないと、光センサーが正しく動作せず、うまく障害物を検出できません。

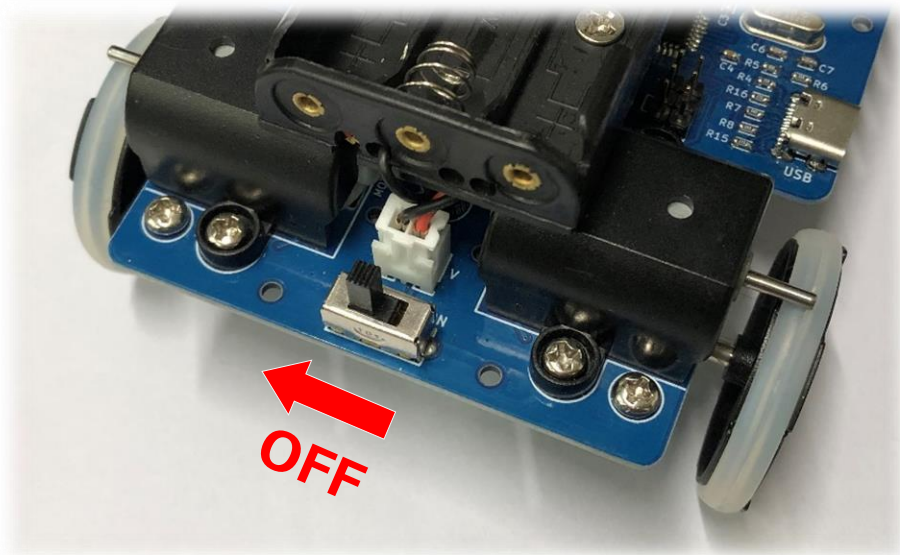
感度は、半固定抵抗をまわすことで調整できます。



ドライバーで無理なく回
る範囲内で調整してくだ
さい。その範囲以上に無
理に回すと破損します。

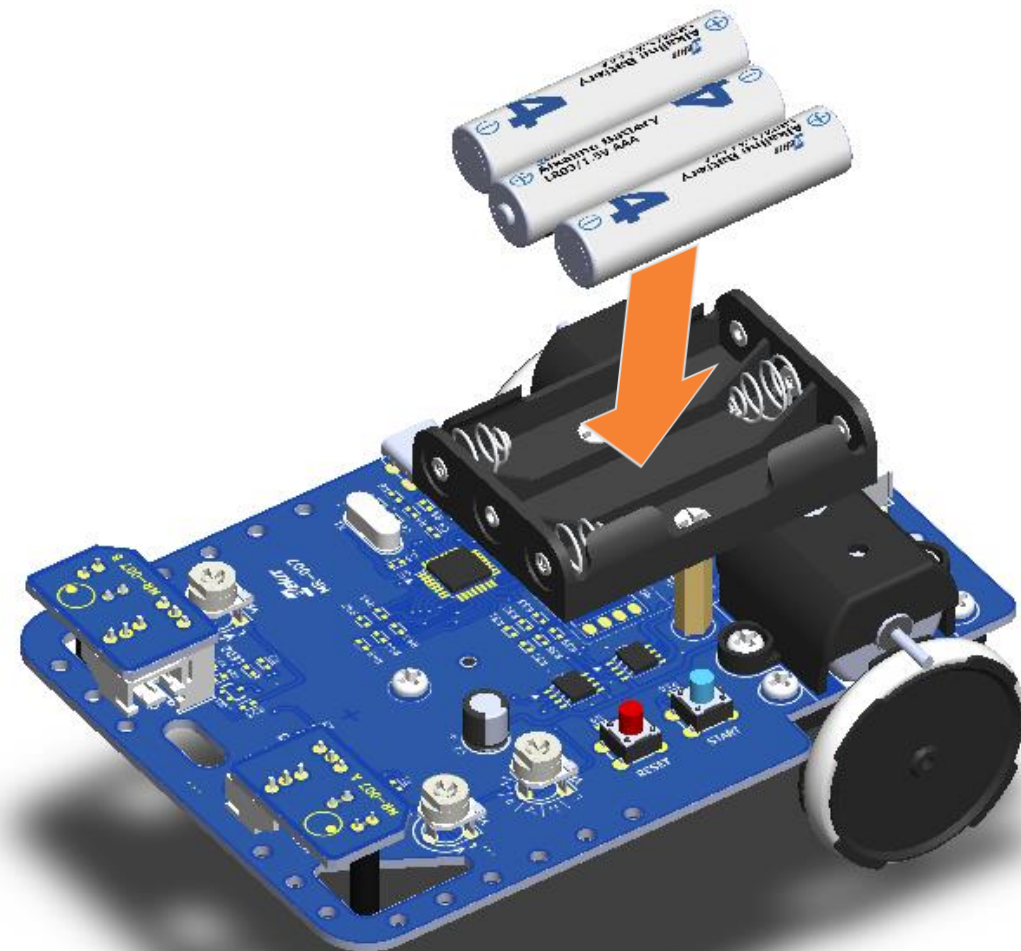
電池のセット

① 電源スイッチをOFFにしておきます



② 電池を取りつける

 + / - の向きを再確認



動作チェック

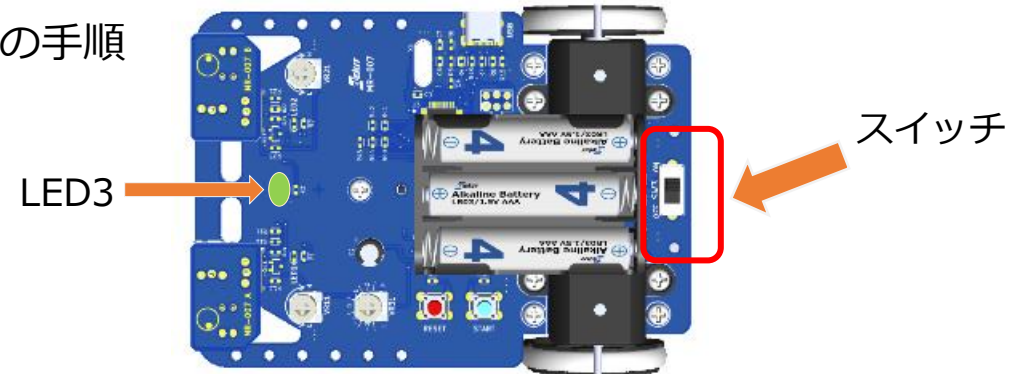


テーブルの上でチェックするときは、動作中のロボットから目をはなさないこと！
センサーがうまく反応しなかったときに落下することがあります。

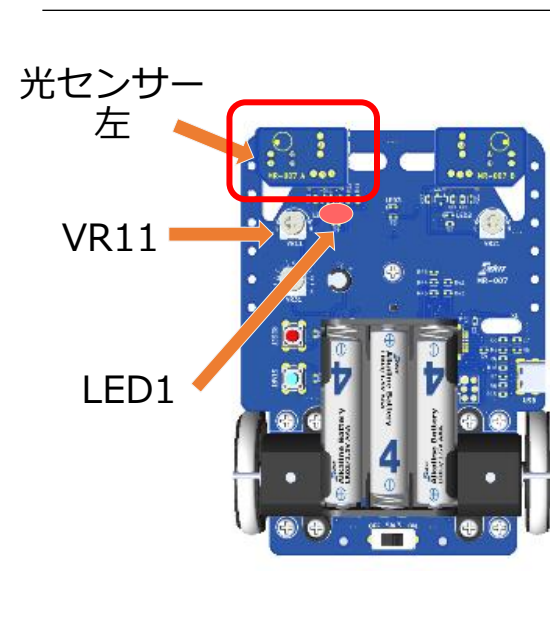
チェックの手順

- (1) スイッチをONへスライドすると、**LED3**が数回点滅して点灯することをチェック。
- (2) 光センサー左が**白い紙の上**にくるよう置くと、**LED1**が点灯することをチェック。
→点灯していなければ、**点灯するまでVR11**を時計回りに**ゆっくり回す**。
- (3) 次に、光センサー左が**黒い紙の上**にくるよう置くと、**LED1**が消灯することチェック。
→消灯していなければ、**消灯するまでVR11**を反時計回りに**ゆっくり回す**。
- (4) **白い紙の上ではLED1が点灯、黒い紙の上ではLED1が消灯**ようになるまで(2)と(3)を繰り返して調整します。
- (5) 光センサー右も同じように、**白い紙の上ではLED2が点灯、黒い紙の上では消灯**ようになるまでVR21のつまみの位置を調整します。
- (6) 左右のセンサー調整ができれば、コースの線の上にロボットをのせて、青色の**スタートボタン**を1回押します。
- (7) **LED3**が数回点滅した後ロボットが動き出して、ロボットが線をたどるように進めばOKです！

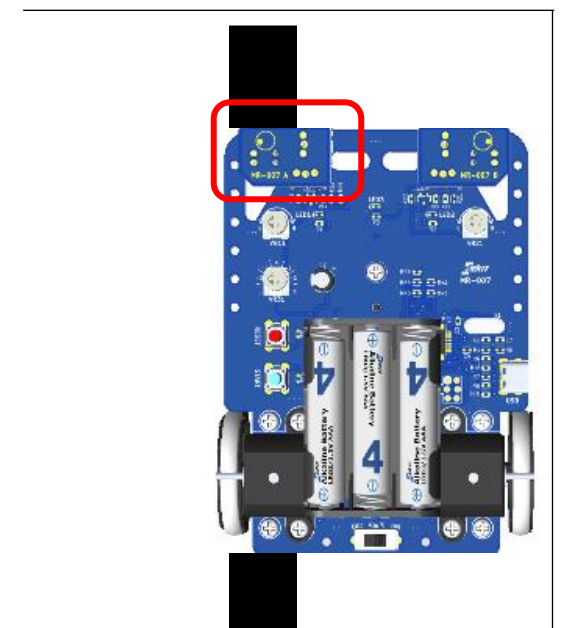
(1)の手順



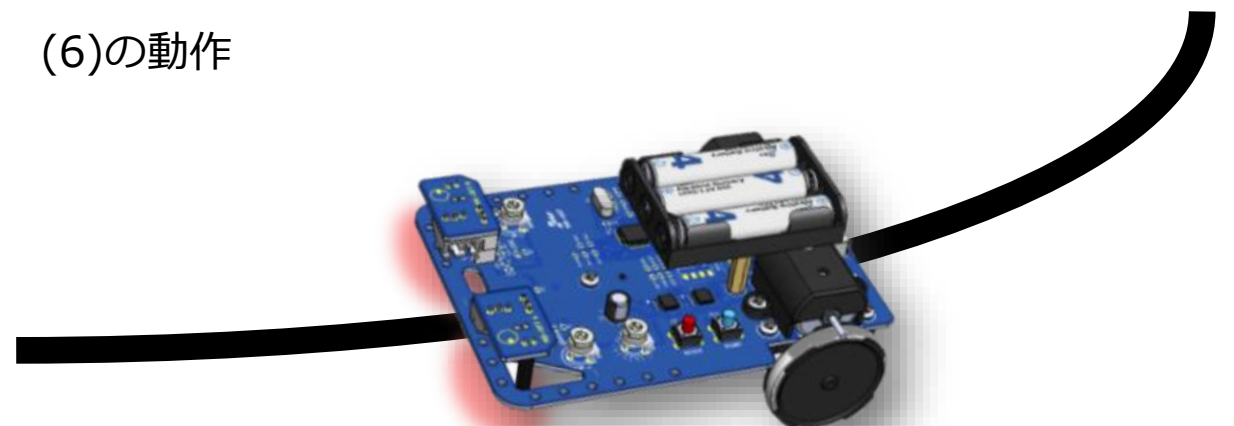
(2)の手順



(3)の手順



(6)の動作

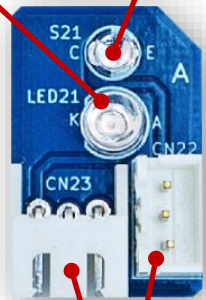


トラブルシューティング

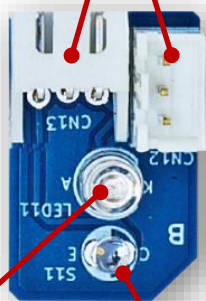
症状	ここをチェック
全く動かない	乾電池の極性(+,-)が逆になっていませんか？または消耗していませんか？電源スイッチをオンの方向へ最後までスライドさせていますか？
LED3は点灯するが、モーターが動かない	モーターの端子は起こしましたか？モーターカバーを取り付けるときにねじを力まかせにしめつけていませんか？ すこしゆるめてみましょう。 モーターの端子が折れ曲がったりせずに、ちゃんと基板のパターンに接触していますか？
光センサーが反応しない	センサーの感度調整ボリュームで感度を上げてみましょう。センサー基板はしっかり最後まで差しこまれていますか？黒色チューブは取り付けられていますか？
光センサーがいつも反応した状態になる	部屋が明るすぎませんか？または窓からの光がセンサーに直接差し込んでいませんか？部屋を暗くする、カーテンを閉めるなどを行ってください。黒色チューブは取り付けられていますか？
ロボットを持ち上げるとタイヤが回らない	ロボットを浮かした状態ではモーターの軸とタイヤは接触しない構造になっていますので、タイヤは回りません。

各部の名前と働き：本体基板/センサー基板

光センサー
投光用LED



センサー基板
コネクター



投光用LED
光センサー

**LED2:光センサー2
出力表示LED**
CN21につないだ光センサーが
光に反応しているときに点灯します。

**CN21:光センサー2
コネクター**
センサー基板A/Bを
接続します。

LED3:電源表示LED
電源がオンのときに
点灯します。

**CN11:光センサー1
コネクター**
センサー基板A/Bを
接続します。

**LED1:光センサー1
出力表示LED**
CN11につないだ光センサーが
光に反応しているときに点灯します。

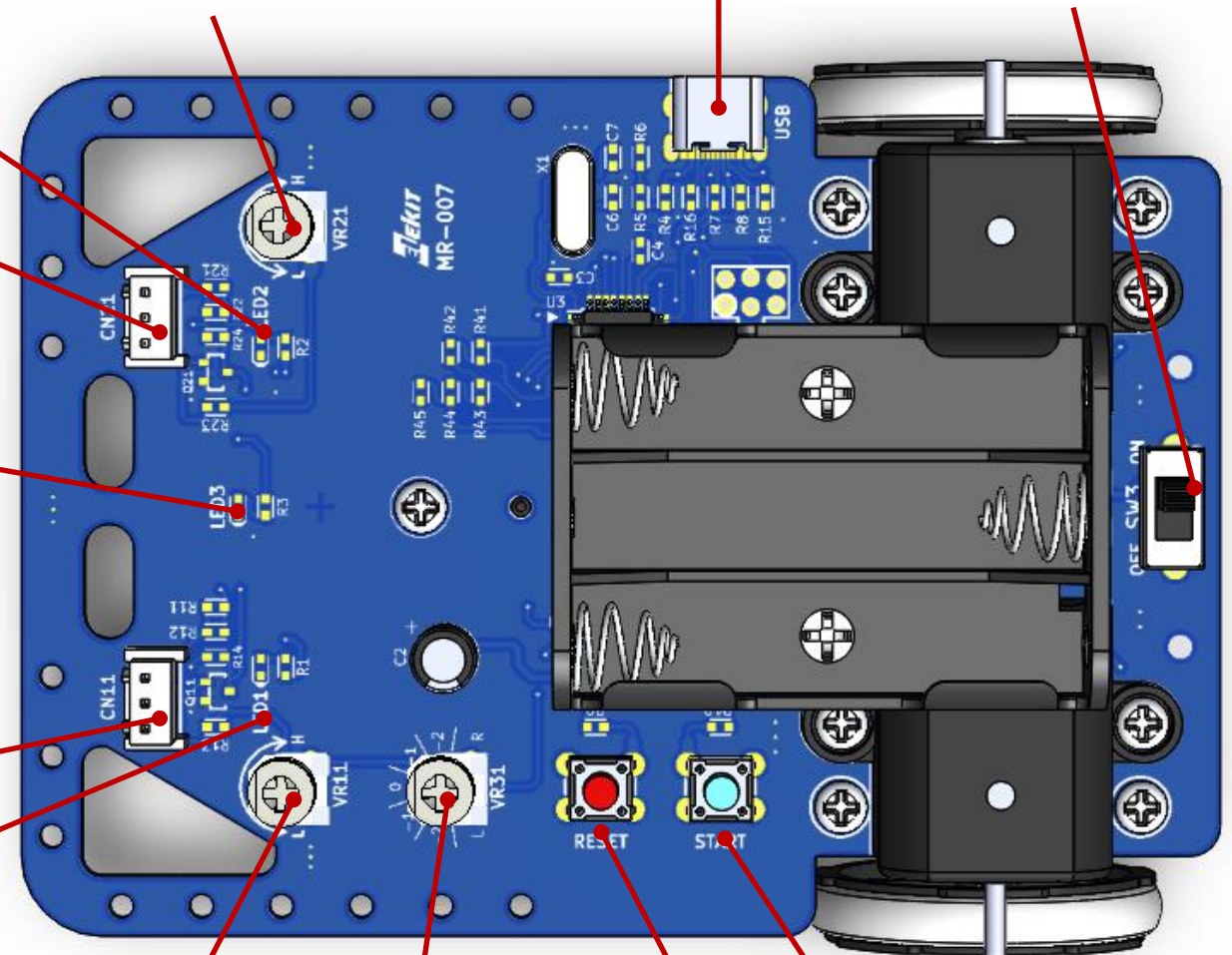
**VR11:光センサー1
感度調整ボリューム**
時計方向に回すと
感度が高くなります。

**VR21:光センサー2
感度調整ボリューム**
時計方向に回すと
感度が高くなります。

**VR31:左右速度差
調整ボリューム**
左右のモーターの回転速度を
調整します。左右両方向
2段階に調整可能です。

USB:USBコネクター
USBケーブルを接続するコネクターです。

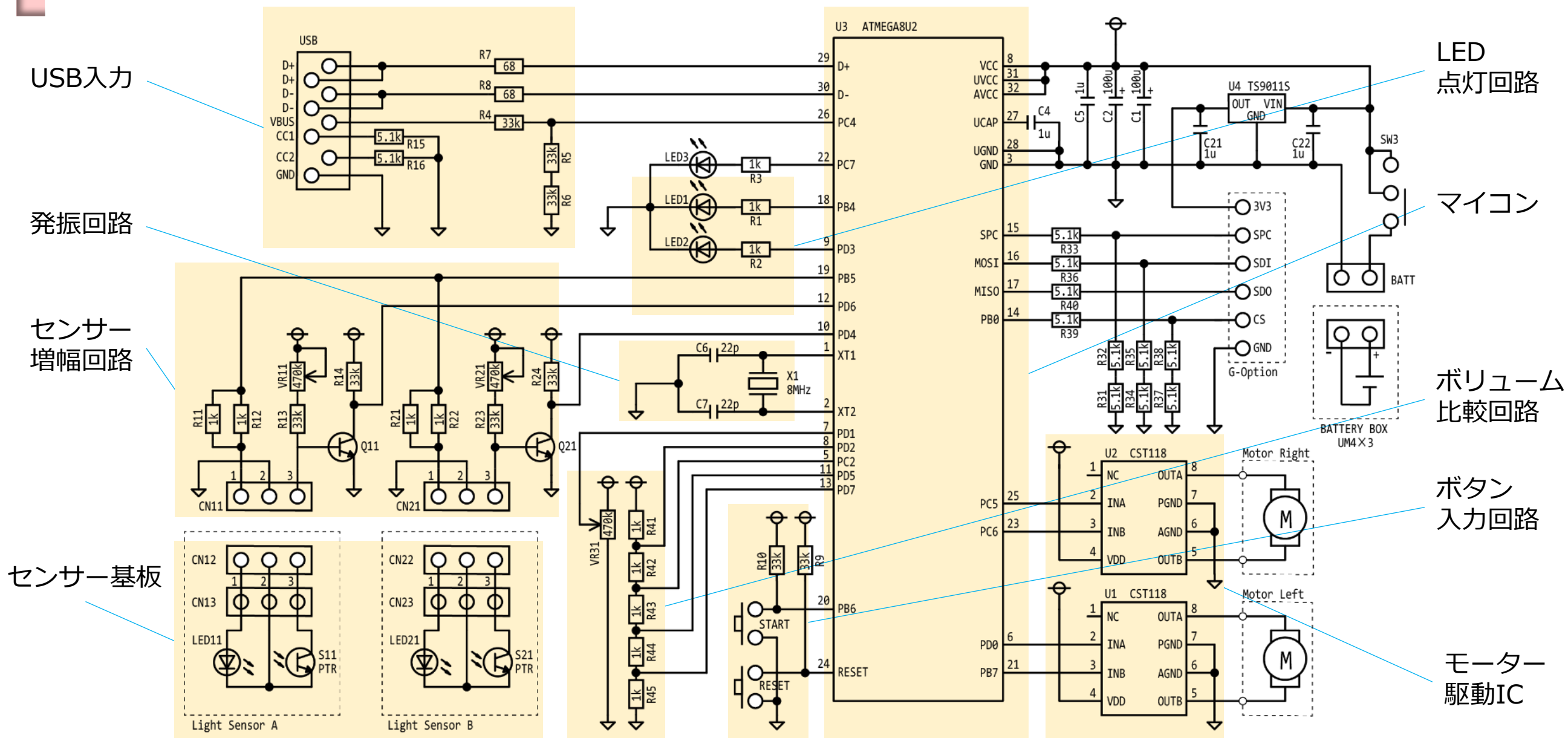
SW3:電源スイッチ
電源をオン/オフします。



START:スタートボタン
電源オン後に1回押すと
プログラムを実行します。

RESET:リセットボタン
動作中に押すと
プログラムが停止します。

回路図



光センサーが反応したときと反応していない時では流れる電流が違うことを利用して明るい・暗いを判定しますが、流れる電流はとても小さく、そのままではマイコンで利用できないため、トランジスターを使った増幅回路を使って電流を増幅します。

USBからの信号、センサーやボタンからの信号などが今どんな状態であるかをいつもチェックしておき、内部に書き込まれたプログラムに従ってLEDを点灯させたり、モーターを駆動します。それらの処理はここにある1つのマイコン（マイクロコントローラ）で処理しています。

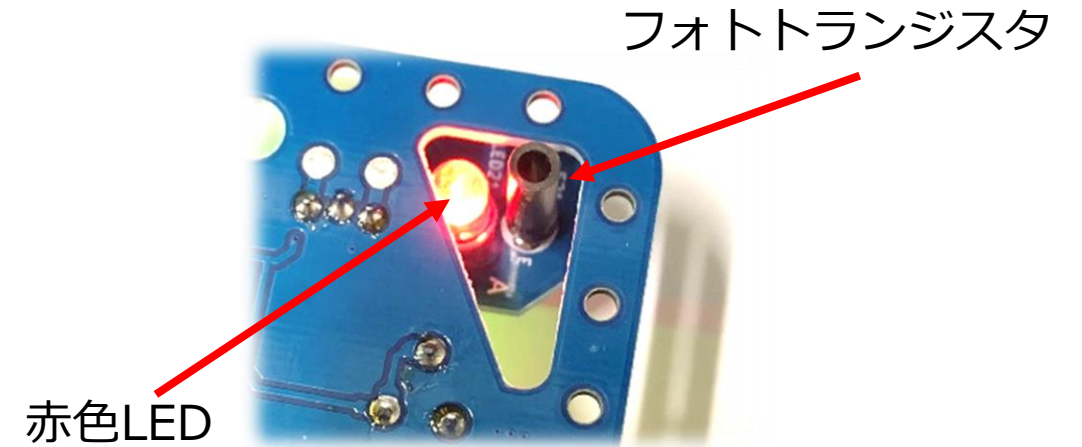
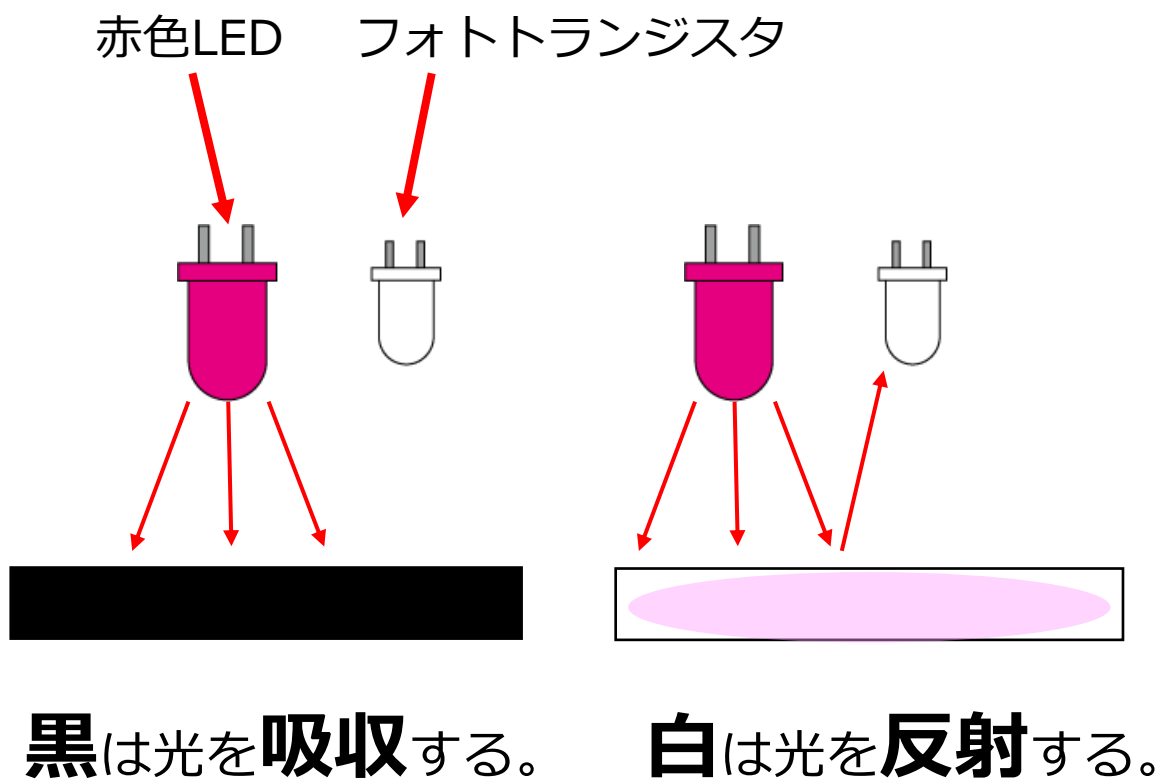
モーターを動かすためには多くの電流が必要ですが、マイコンからは大きな電流を取り出すことができないので、大きな電流を取り出せる専用のICを使ってモーターを駆動します。

光センサーを知ろう

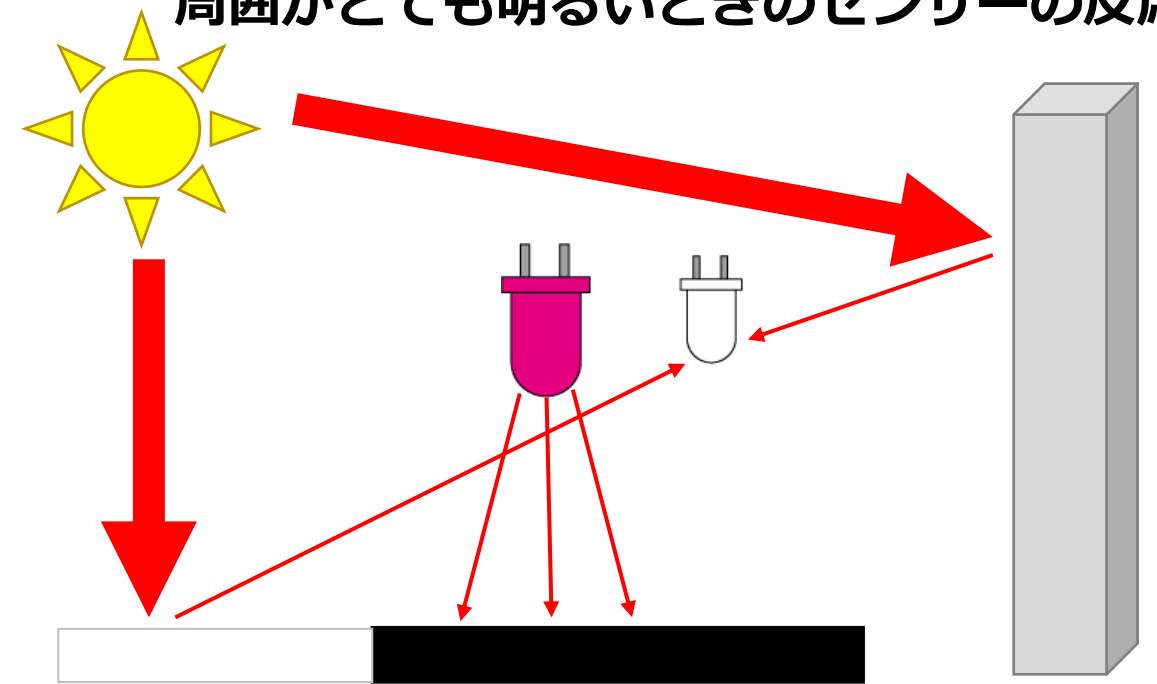
◆光センサーにはフォトトランジスタを使っています。フォトトランジスタは受け取った光の量で電流の量を変化させる部品です。電流の流れる量の違いで、明るい暗いを知ることができます。

◆「光」は黒い色をしたものに当たると吸収され、白い色をしたものに当たると反射するという性質を持っています。

白い紙の上／黒い紙の上でのセンサーの反応



周囲がとても明るいときのセンサーの反応



黒い部分では光は吸収されるが・・・
回りの反射光がセンサーに入ってしまうので、センサーが正しく明暗（白黒）を判断できなくなり、誤動作します。
反射光の影響を小さくするために、ロボットのセンサーには黒色のチューブをかぶせています。

回転の伝達：探してみよう

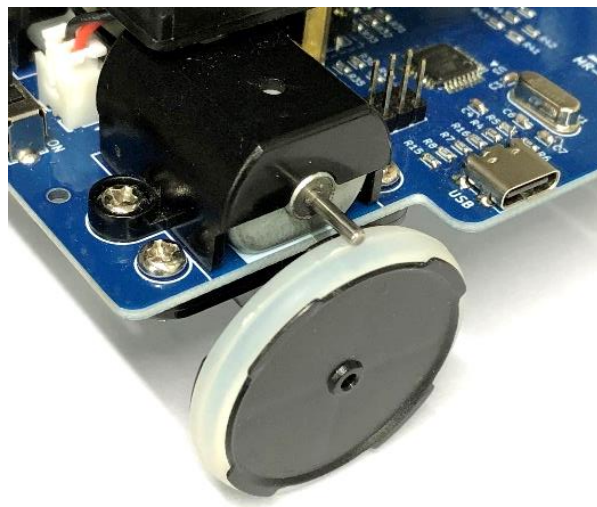
身の回りの回転伝達機構を探してみよう。

身の回りの機器	使われてる場所	動き	使っている機構
電車		モーターの回転を車輪に伝える。	ギア
自動車	タイヤ	エンジンの回転をタイヤに伝える	ギア、ベルト
	ステアリング	ステアリングの回転をタイヤの向きを変える動きにする。	ギア（ラック・アンド・ピニオン）
ロボット	指、腕、脚など	モーターの回転を、曲げる、伸ばすなどの動きに変える。	ギア、ベルト
自転車	タイヤ	ペダルの回転をタイヤに伝える。	ギア、チェーン
	発電機	タイヤの回転を発電機に伝える。	摩擦車
電動工具		工具に取り付けた先端のドライバーなどに、モーターの回転する力を大きくして伝える。	ギア

回転の伝達：調べてみよう

摩擦車

モーターの軸の円筒と、タイヤの外周の円筒を押し付けることで運動を伝えるしくみを**摩擦車**といいます。



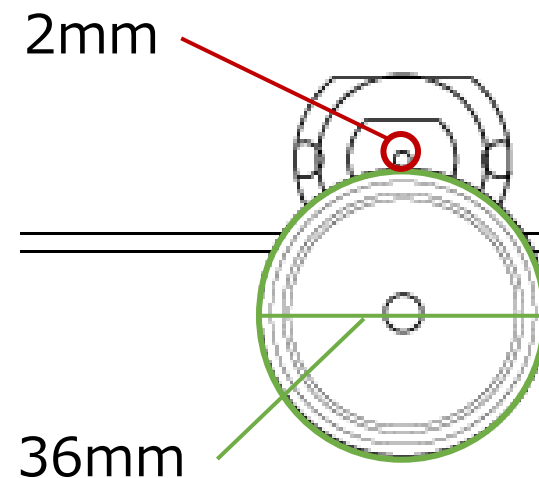
摩擦車を使って、「**速度伝達比**」(回転運動の速さ、力)を変えています。

特徴、用途例	自転車の発電機。 回転方向が逆になる。
メリット	音が小さい。 構造が簡単。 大きな力が加わっても (滑ることで)壊れにくい。
デメリット	滑りやすいので、大きな力や、正確な回転の伝達は難しい。

発展

速度伝達比を計算してみよう。

$$\text{速度伝達比} = \frac{\text{モーターの回転数}}{\text{タイヤの回転数}} = \frac{\text{タイヤの直径(外形)}}{\text{モーターの軸の直径}}$$



$$\frac{36}{2} = 18$$

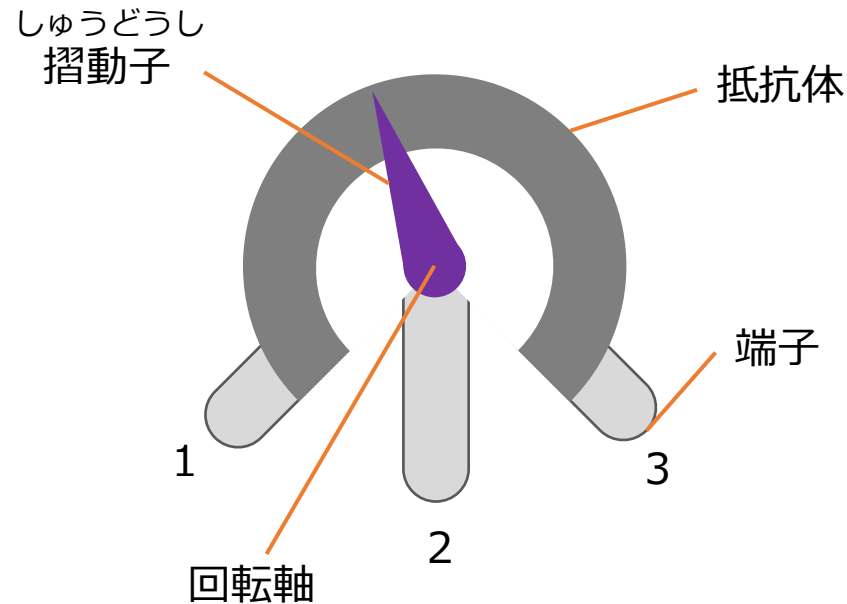
伝達比は18となります。

これはモーターが18回転するときに、タイヤが1回転することを表しています。

ボリュームを知ろう

ボリュームのしくみ

ボリュームとは、つまみを回すことで抵抗の値を変えることができる部品です。つまみは回転軸につながっていて、つまみを回すと回転軸が回ります。回転軸と一緒に摺動子(しゅうどうし)も移動します。摺動子と抵抗体が接する場所が変わることで、抵抗の大きさが変わるしくみです。



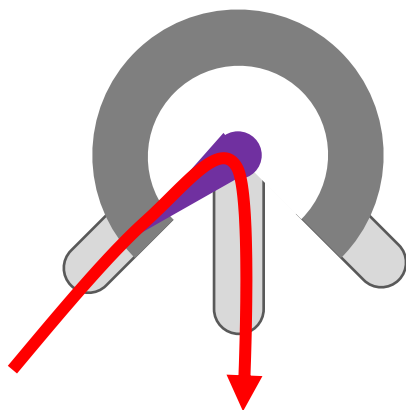
閑話

ボリュームとは一般的には音量を調整する可変抵抗や仕組みのことをいいますが、電子部品の分野では、音量調整用に限らず、可変抵抗のことをボリュームということもあります。

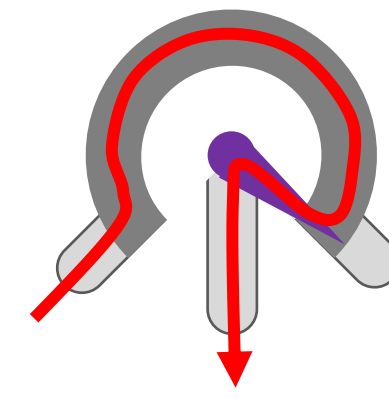
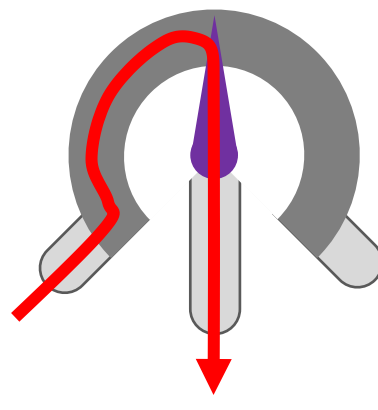
可変抵抗を英語にすると、Variable Resistorとなり、省略してVRと表記されることもあります。

端子1と3の間の抵抗値がボリュームの最大の抵抗値で、端子1と2(または端子3と2)の間の抵抗値が可変したときの抵抗値になります。

摺動子の位置と、電流の経路を見ると、抵抗体を通る距離が違うのが分かります。抵抗体を通る距離が長いと抵抗の値が大きく、距離が短いと、抵抗が小さくなります。



摺動子が端子1に近い
端子1と2の抵抗=小

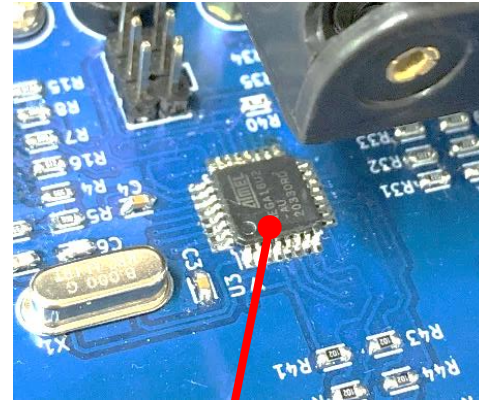


摺動子が端子1から遠い
端子1と2の抵抗=大

マイコンを知ろう

全てを制御する心臓部

マイコンはマイクロコントローラーの略で、周辺装置を制御するためのプログラムがあらかじめ書き込まれています。このマイコン一つで必要な働きを行うことから「ワンチップマイコン」とも呼ばれます。



マイコン

マイコンの内部は図のような構成になっています。

マイコン



- **CPU(中央演算処理装置)**
計算や周辺装置の管理などを行う。
- **メモリー**
プログラムなどを記憶する。
- **I/O(アイ・オー)**
周辺機器と信号のやり取りを行う。
- **タイマー**
制御のタイミングなどをコントロール。

この4つがマイコンの基本的な構成です。

発展

身の回りでマイコンが使用されているものにはどんなものがあり、どのようなことをコントロールしているか調べてみよう。

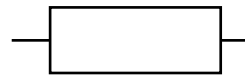
洗濯機	例：洗濯の手順をコントロール
テレビ	例：チャンネルや映像のコントロール
カメラ	例：最適な撮影になるようにコントロール

最近の電気製品にはほとんどのものにマイコンが使用されています。複雑な手順の作業を間違えることなく、常に同じレベルで行うことができるからです。また、自分でプログラムを作成してそのマイコンに書き込み、独自の機器を作成できる「マイコンボード」も多く販売されています。(micro:bit、Arduinoなど)

使用している電子部品

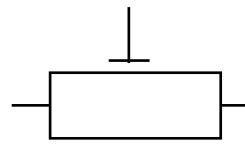
抵抗

電流の流れを制限して、回路にちょうど良い値にします。



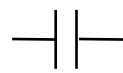
ボリューム

感度調整のように、抵抗の値を環境に合わせて調整するときに使います。



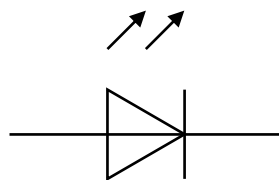
コンデンサ

電気を貯めることができ、電源の安定などに使われます。電気を貯める材料によって、セラミックコンデンサや電解コンデンサといった種類があります。



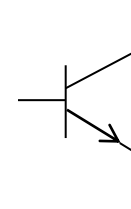
LED

蛍光灯や白熱電球に比べて少ない電流で光ります。



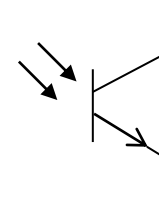
トランジスタ

電流を増幅します。モーターの駆動や、微小なセンサー信号の増幅に使われます。



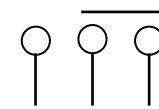
フォトトランジスタ

光が入力されると、電気が流れやすくなる性質を持っています。



スイッチ

主に電源のON/OFFに使われます。



モーター

電気のエネルギーを回転エネルギーに変換します。アクチュエータと呼ばれることもあります。



発振子

規則正しい電気の波を発生させる部品。マイコンのクロック信号として使われます。

