

講師用

ロボット博士養成講座

ロボティクスプロフェッサーコース

不思議アイテム I - 2 ②

(第3回/第4回テキスト)

必ず、生徒に授業日と自分の名前を記入させるようご指導をお願いいたします。

だい かい じゅ ぎょう び
第3回授業日 2024年 月 日

だい かい じゅ ぎょう び
第4回授業日 2024年 月 日

な まえ
名前



ロボット博士養成講座
ロボティクスプロフェッサーコース

2024年2月授業分

ロボット博士養成講座

ロボティクスプロフェッサーコース

不思議アイテムI-2②

第3回

ベースロボットの組み立て

講師用

目 次

0 ベースロボットの組み立て

0.0. 「ベースロボットの組み立て」でやること

0.1. 必要なもの

1. ベースロボットの組み立てと配線

1.0. ギアドモーターの組み立て

1.1. オムニキャストターの組み立て

1.2. 電池ボックスの準備

1.3. 各パーツのユニバーサルボードへの取り付け

1.4. 白円形ボードとユニバーサルボードの組み立て

2. 動作確認

2.0. モーターの動作確認とプログラム

2.1. ラジコンカーにして動かす

3. まとめ

○ 授業開始にあたって

授業のはじめは、着席させ、大きな声であいさつしてから始めます。

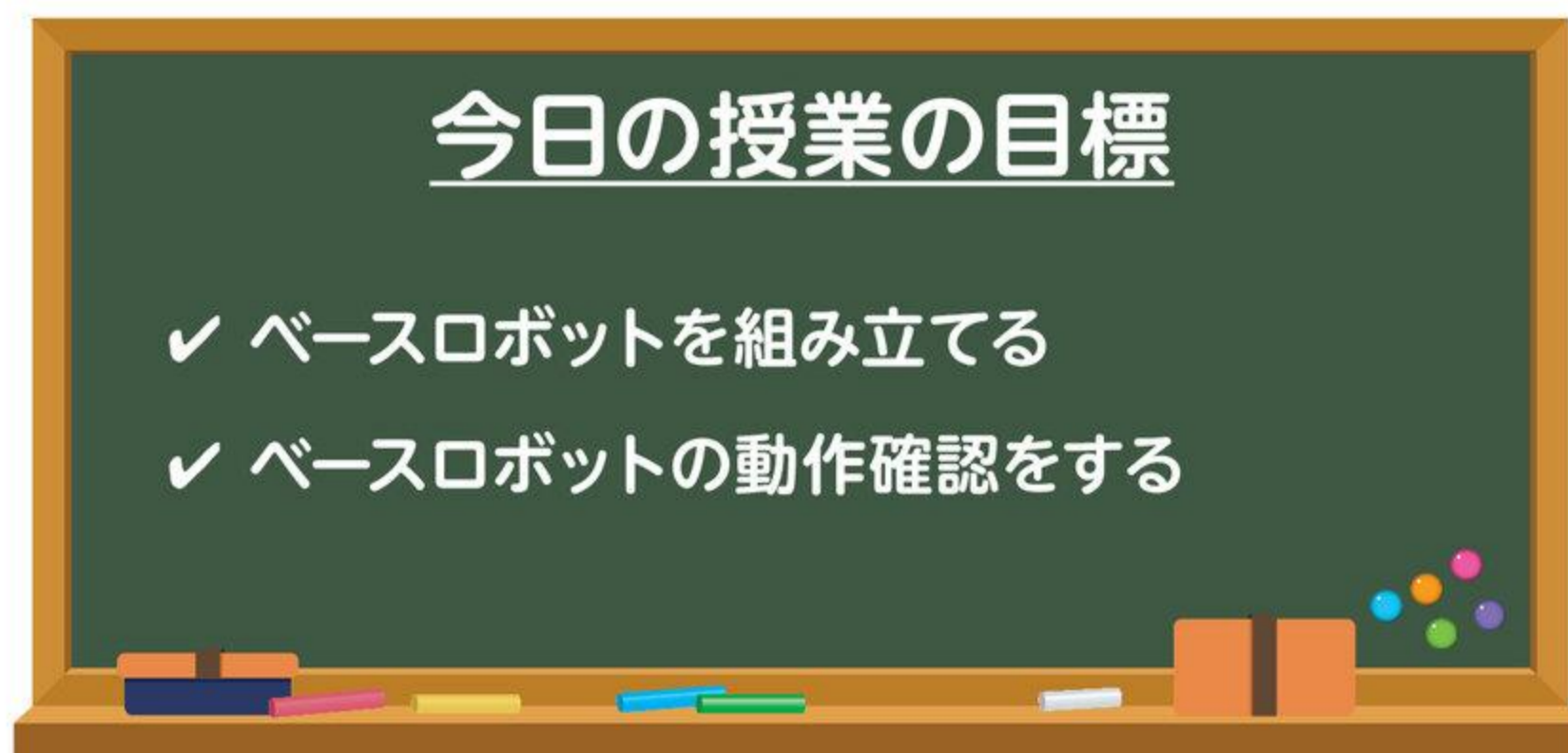
○ 今回の目標をパネルで用意するか、黒板に予め書いておきます。

(授業の目標を明確化することは大変重要なことですので、生徒によく理解させます)

目安時間は授業時間 120 分のうち、休憩 10 分程度を取ることを想定しています。
生徒の進捗状況により、休憩時間などを調整して授業を行ってください。

0. ベースロボットの組み立て (目安 10 分)

0.0. 「ベースロボットの組み立て」でやること



今回の授業では、**図0-0**のようなベースロボットを組み立てます。今まで勉強してきた超音波距離センサーやカラーセンサーを組み込むためのロボットです。

この後の回では、このロボットをベースにして、センサーで自動的に動くロボットを作っていきます。

今回はセンサーをつけずに、動作確認もかねてラジコンとして遊んでみるのがゴールです！この後、どんな動作ができるロボットに進化していくのか想像しながら、動かしてみましよう！！

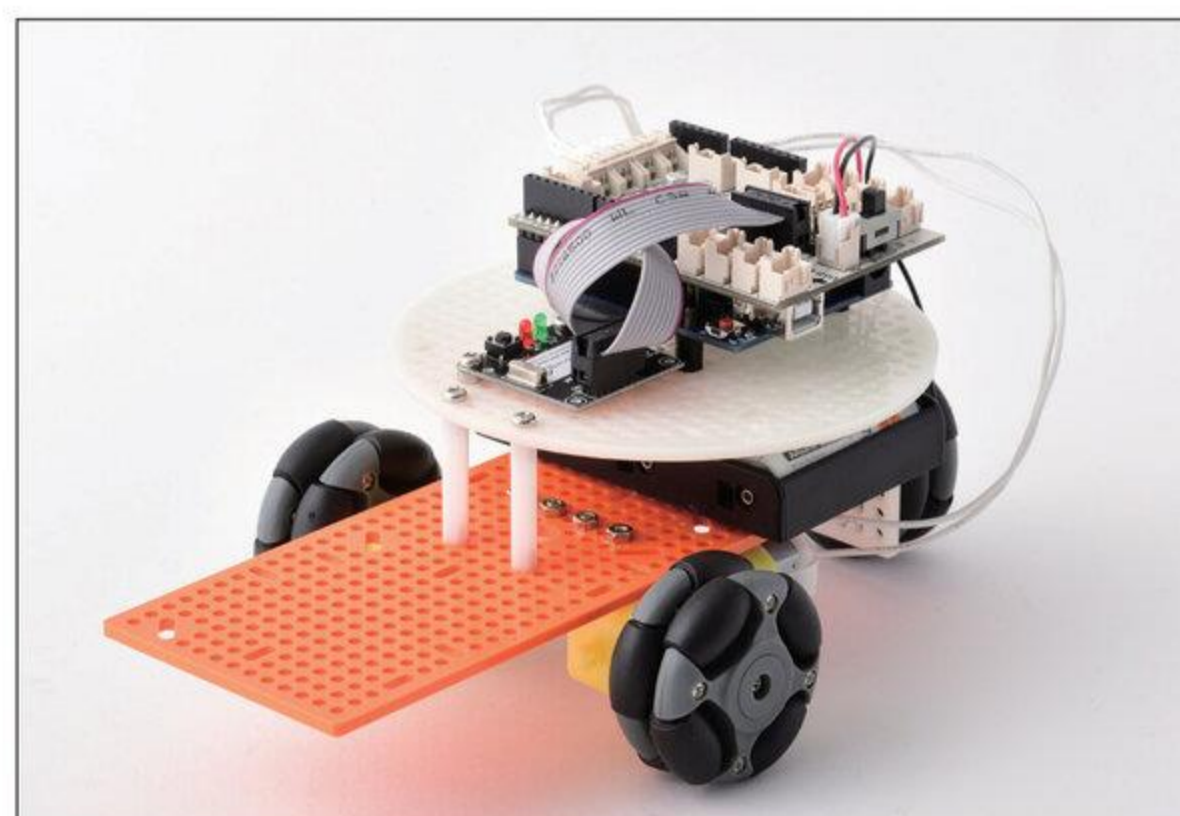
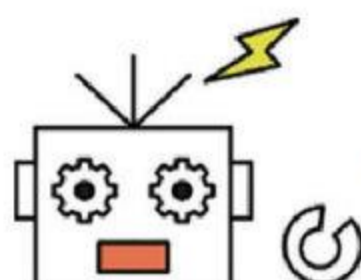


図0-0 ベースロボット完成図



ちゃんと動くかな？楽しみ～♪

0.1. 必要なもの

以下のパーツを準備しておきましょう。

ラジオペンチ 1	ドライバー 1	USBケーブル 1	マイコンボード 1
			
ロボプロシールド 1	電池ボックス 1	ギアドモーター 2	リボンケーブル 1
			
コントローラー 1	無線受信モジュール 1	モーターL字ステイ 2	センサーL字ステイ 1
			
オムニホイール 3	M2.6L20タッピングネジ (A) 2	M3L30ネジ 1	白円形ボード 1
			
M3ナット 23	M3L5ネジ 4	M3L8ネジ 16	M3L25ネジ 4
			
8mm角スペーサー 4	30mm角スペーサー 3	ユニバーサルボード 1	
			

図0-1 必要なもの

1. ベースロボットの組み立てと配線 (目安 60分)

1.0. ギアドモーターの組み立て

<組み立て手順①>

図1-0のように、ギアドモーターにモーターL字ステイをM3L25ネジ(×2)とM3ナット(×2)で固定します。モーターL字ステイは、ギアドモーターの円柱の突起とつきがない側につけましょう。M3L25ネジの頭はモーターL字ステイ側になるようにします。左側のモーターができれば、右側も組みましょう。

なお、図1-2のようにM3ナットをラジオペンチで固定しながらネジを回すととめやすいです。

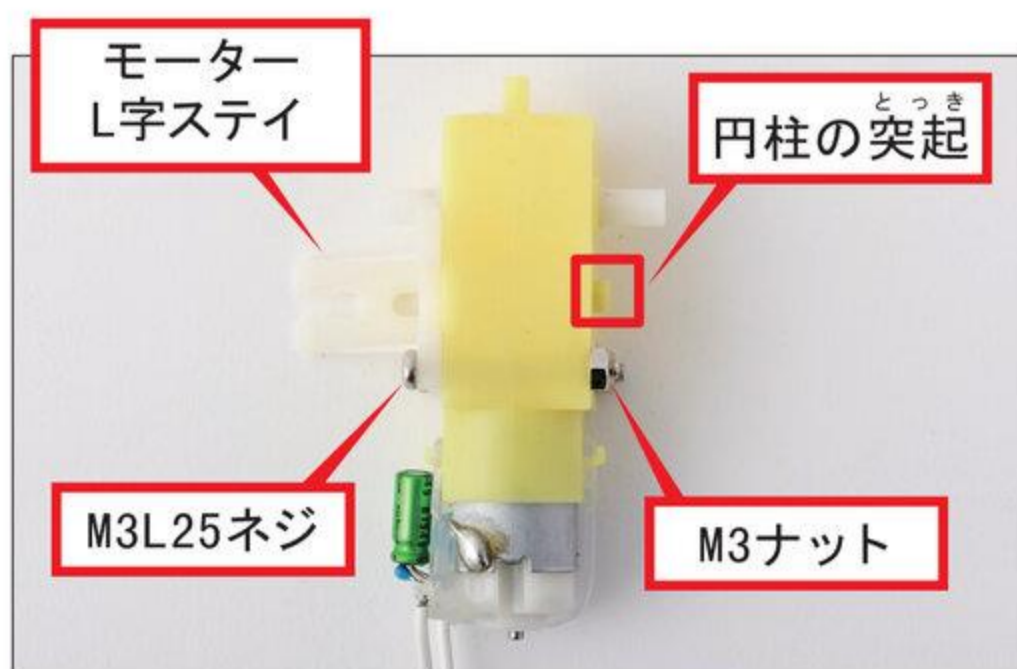


図1-0 左モーターの組み立て

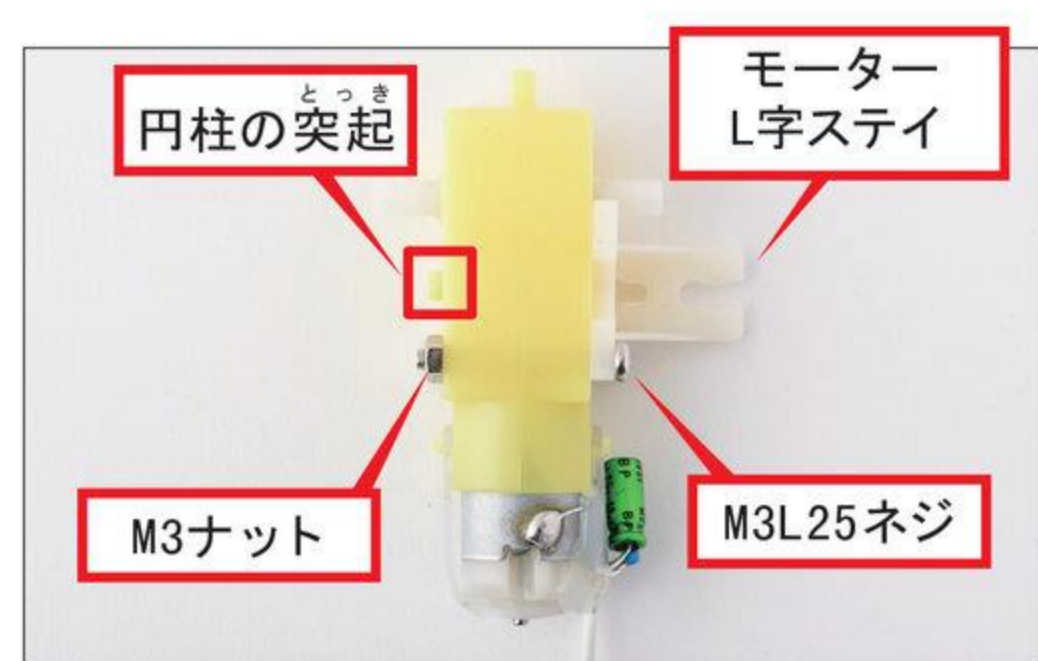


図1-1 右モーターの組み立て



図1-2 ネジの回し方

<組み立て手順②>

続いて、ギアドモーターの出力軸をオムニホイールに差し込みます。オムニホイールの穴は、円と楕円だえんのような形の2種類があります。出力軸は楕円だえんのような形をした穴の方に差し込みましょう。そして、M2.6L20タッピングネジ(A)で固定します。ネジは、しめすぎるとギアドモーターの出力軸をこわしますので、軽く締めましょう。少しカタカタするくらいで大丈夫です。左側ができたなら、同じように右側も組みましょう。



図1-3 ギアドモーターとオムニホイールの組み立て



図1-4 左モーター



図1-5 右モーター

1.1. オムニキャスターの組み立て

続いて、ロボットの後方に取り付ける、オムニキャスターを組み立てましょう。オムニホイールをキャスターとして使うために「ダブルナット」というテクニックで組み立てます。オムニホイールの回転のじゃまにならないように、ホイール側にすき間を作り、かつナット同士で締め付けあうことにより、ネジをセンサーL字ステイからぬけないようにします。そうすると、ホイールが前後左右に自由に転がるようになります。

M3L30ネジをオムニホイールに通し、M3ナットで固定します。さらにセンサーL字ステイを通し、M3ナットで固定します。



図1-6 オムニキャスターの組み立て

講

ロボットの走行中に、オムニキャスターのナットが緩むことがあります。緩んだ際には、固定し直してください。

なお M3L30 ネジは、オムニホイールの入っていた袋に入っています。

1.2. 電池ボックスの準備

続いては、電池ボックスを準備しておきます。

電池ボックスには、あらかじめ、M3L8ネジ (×2) を、M3 ナット (×2) を使用してとめておきます。

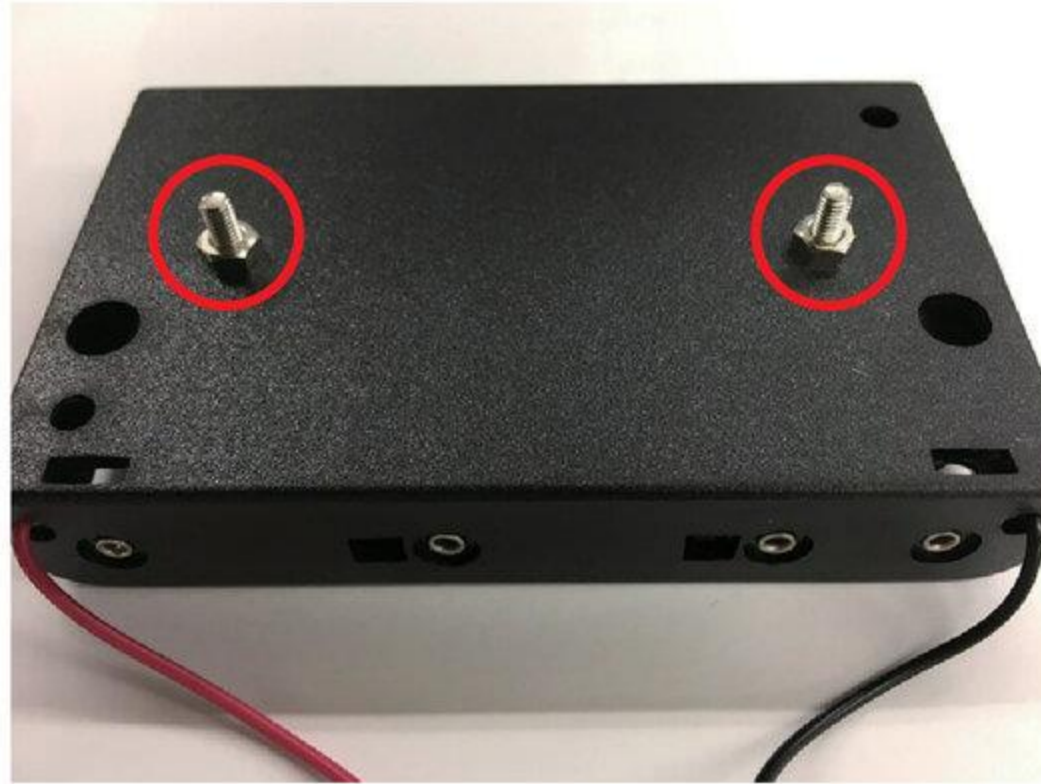


図1-7 電池ボックス

1.3. 各パーツのユニバーサルボードへの取り付け

これまで組み立てた各パーツと30ミリ角スペーサーをユニバーサルボードに取り付けます。

ユニバーサルボードは、星印がある方が表側に、かつ車体の後ろ側に、くるようにしましょう。図の左側が前進方向になります。30ミリ角スペーサー(×3)はユニバーサルボードの表に設置し、裏側からネジで固定します。他のパーツも図1-8、図1-9を参考に取り付けましょう。なお、ここでの取り付けには、M3L8ネジ(×9)とM3ナット(×8)を使用します。

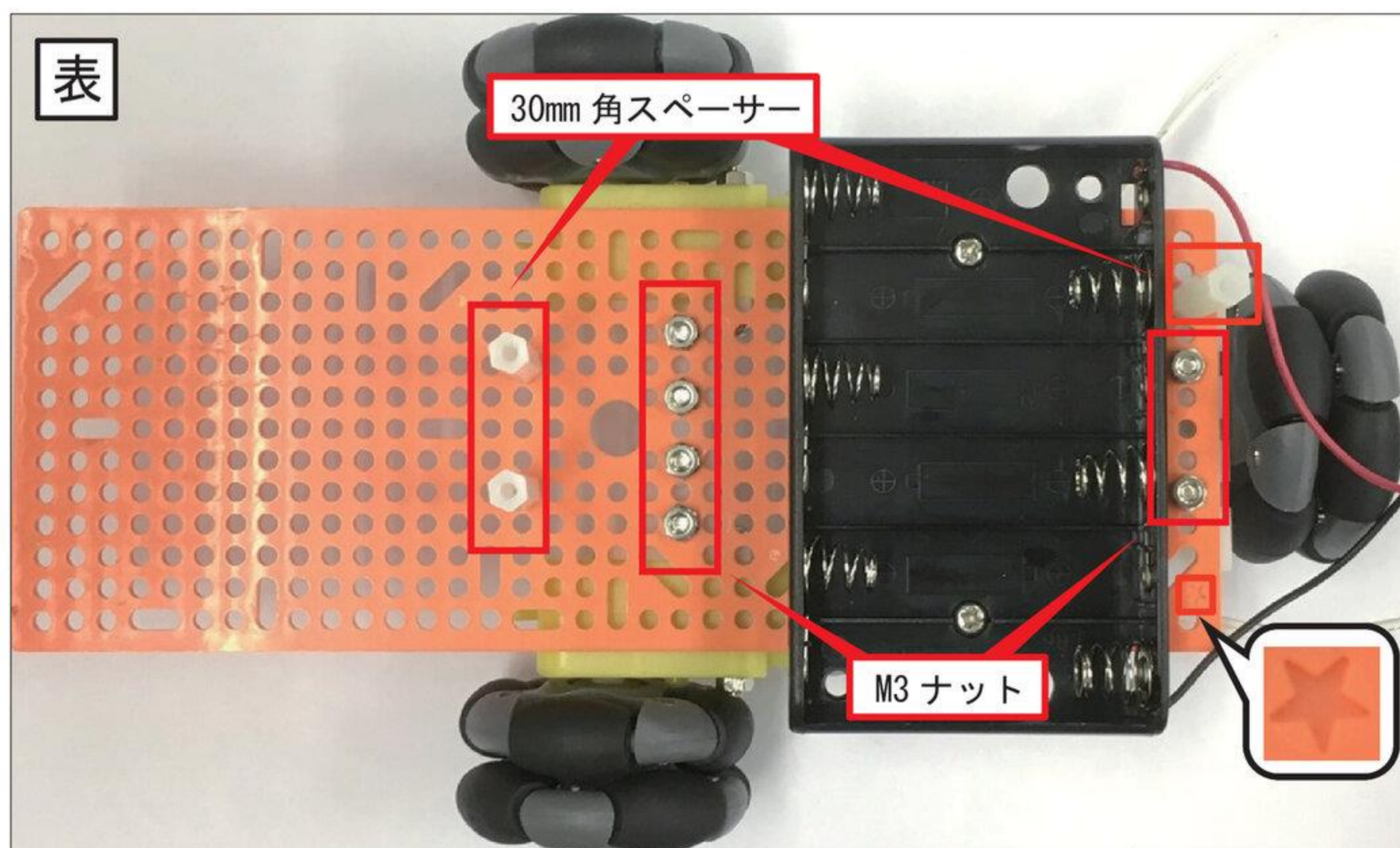


図1-8 ユニバーサルボードへの取り付け位置(表)

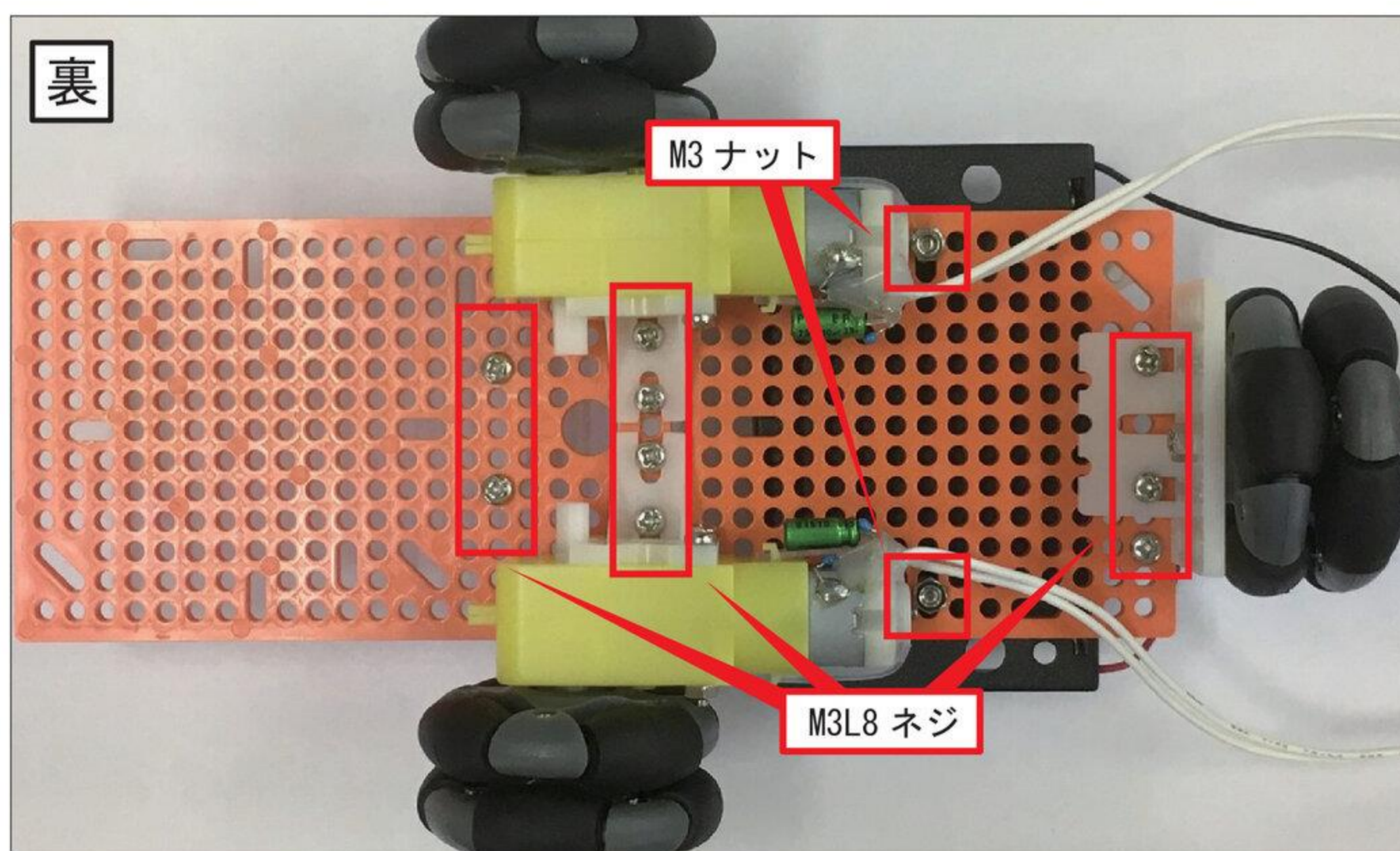


図1-9 ユニバーサルボードへの取り付け位置(裏)

1.4. 白円形ボードとユニバーサルボードの組み立て

1) 各パーツの取り付けの穴位置の確認

図1-10は白円形ボードへの各パーツの取り付けの穴位置になります。

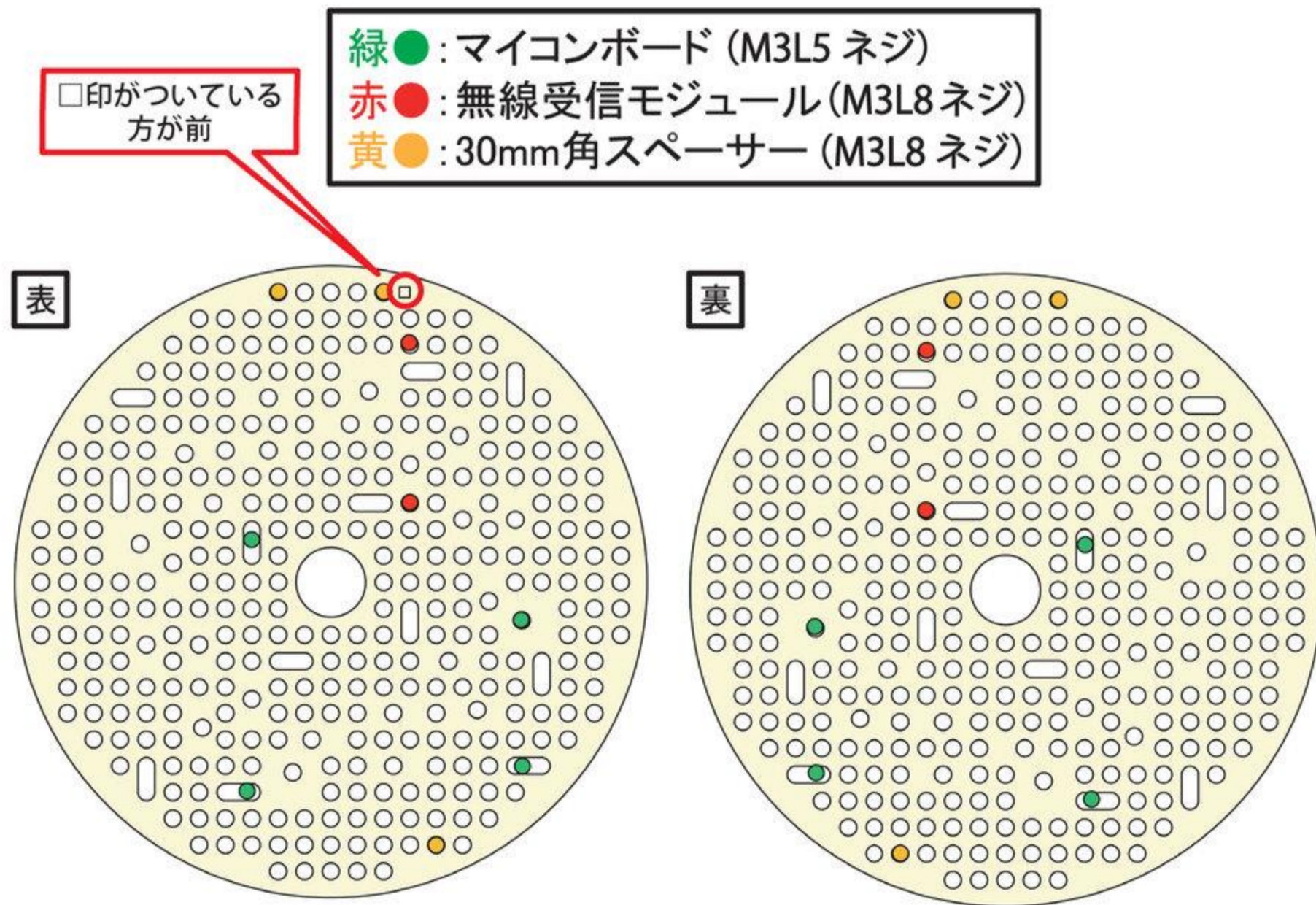


図1-10 白円形ボードの穴位置

2) 組み立て

では、実際に組み立てていきます。

<組み立て手順①>

マイコンボードに8mm角スペーサー (×4) を取り付けます。表側にM3ナット (×3) がくるようにまず3か所に取り付けましょう。残りの1か所は図1-11のようにM3ナットで固定しませんが、後で白円形ボードには取り付けるので、はめこんでおきましょう。

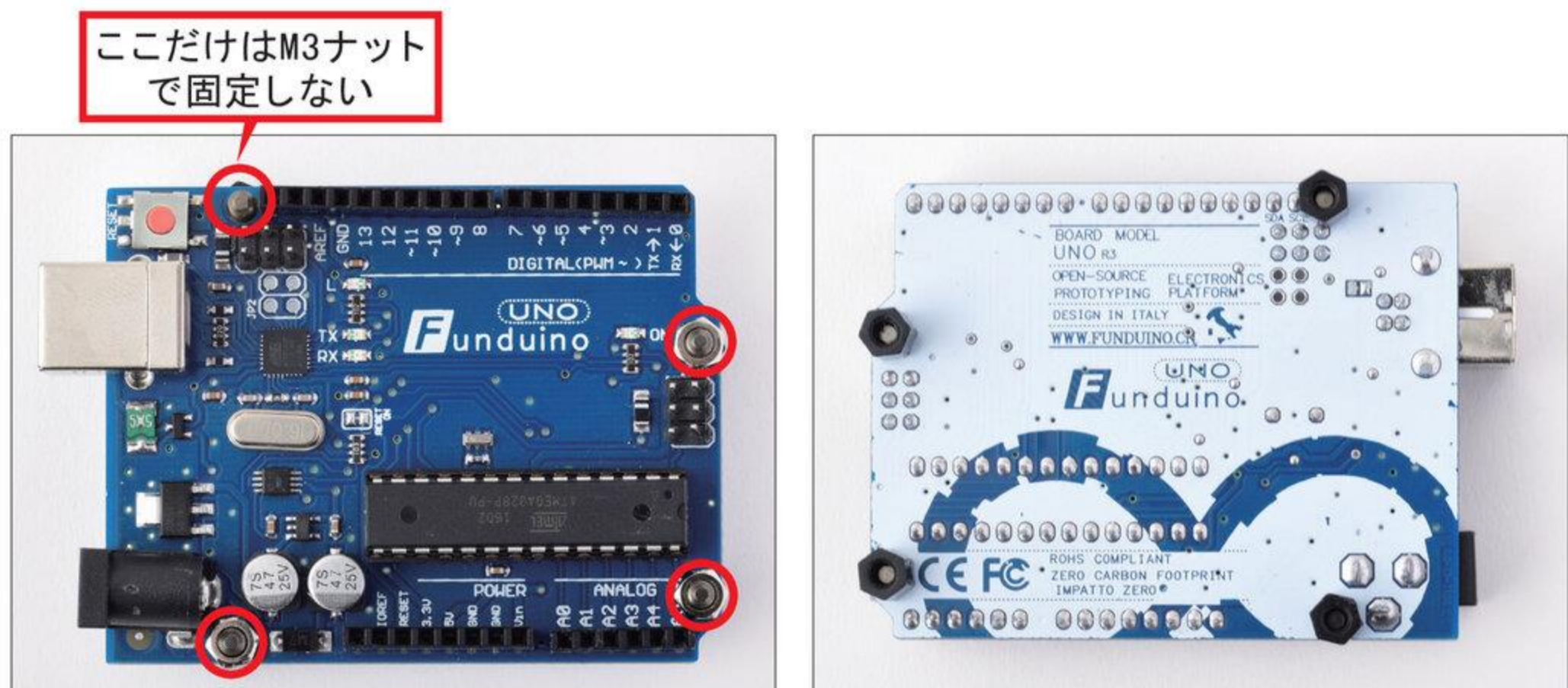


図1-11 マイコンボードの準備

<組み立て手順②>

白円形ボードにマイコンボードを取り付けます。M3L5ネジ(×4)は裏面からさし、8mm角スパーサーと接続し固定します。固定したら、マイコンボードにロボプロシールドを取り付けます。

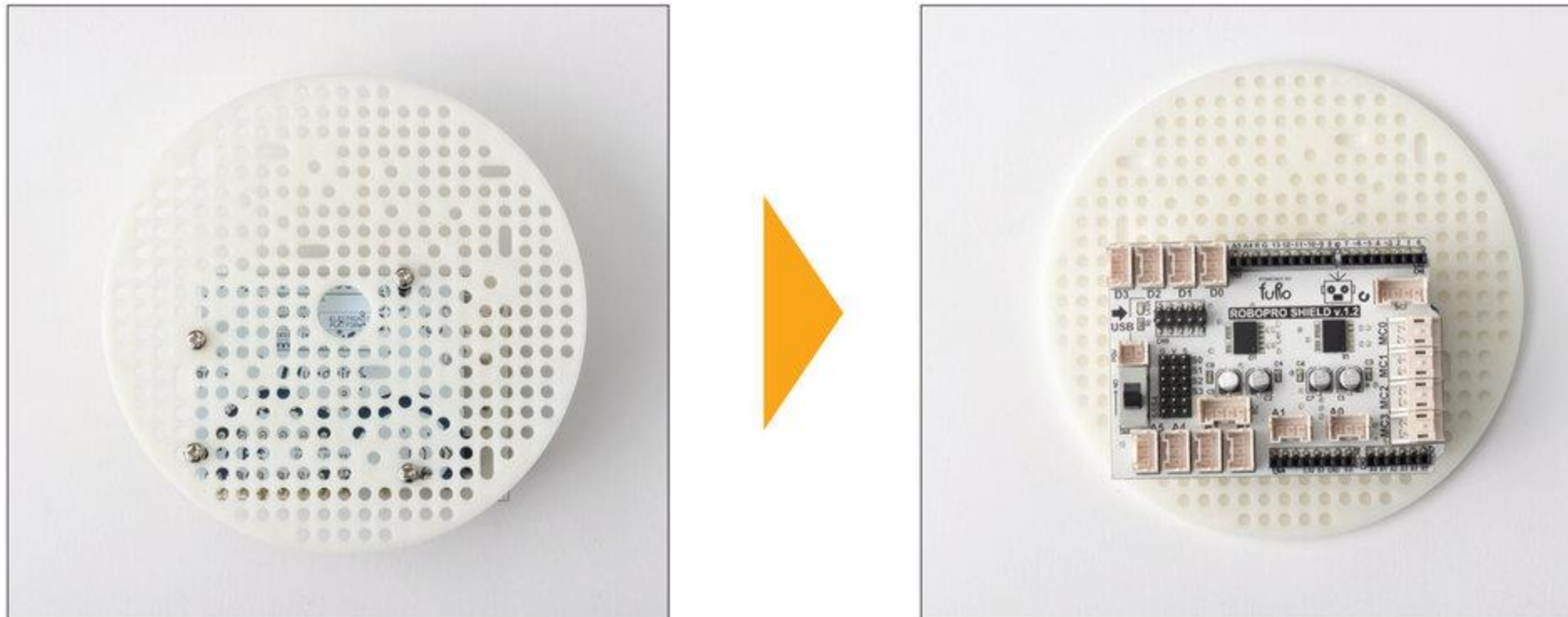


図1-12 マイコンボードの固定

<組み立て手順③>

無線受信モジュールに、M3L8ネジ(×2)をM3ナット(×2)を使用してとめておきます。

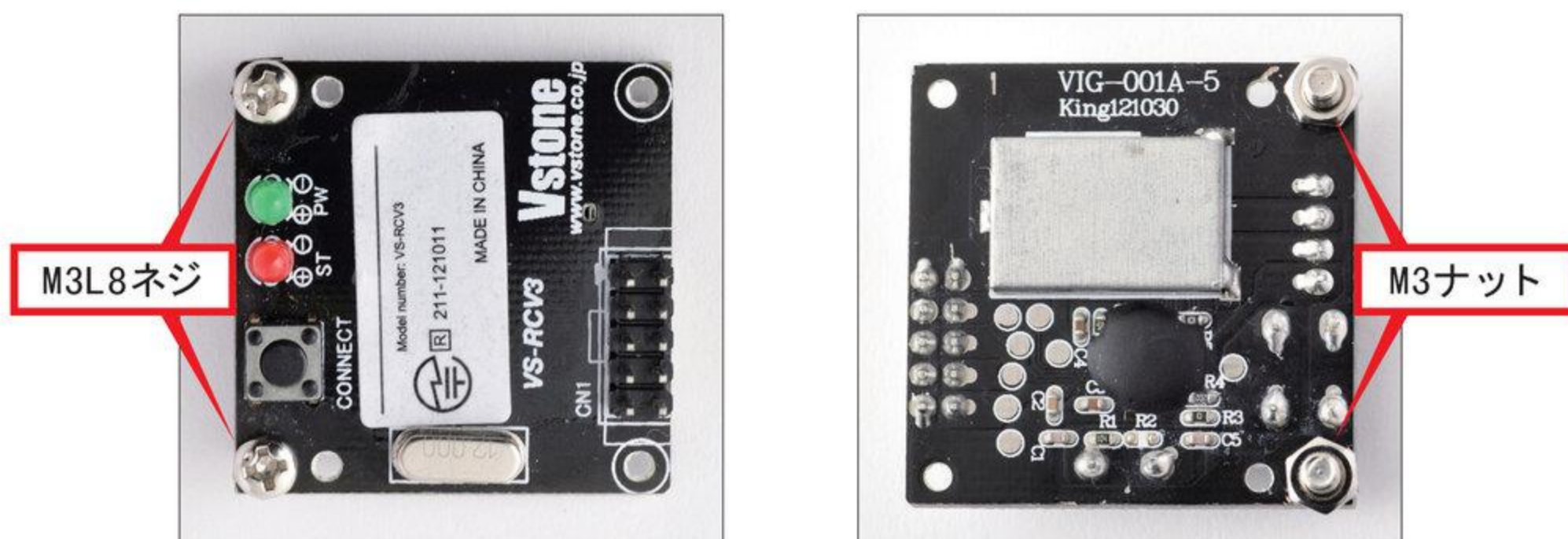


図1-13 無線受信モジュールの準備

<組み立て手順④>

図1-10の赤●の位置に、表から無線受信モジュールをさし込み、裏側からM3ナット(×2)で固定します。

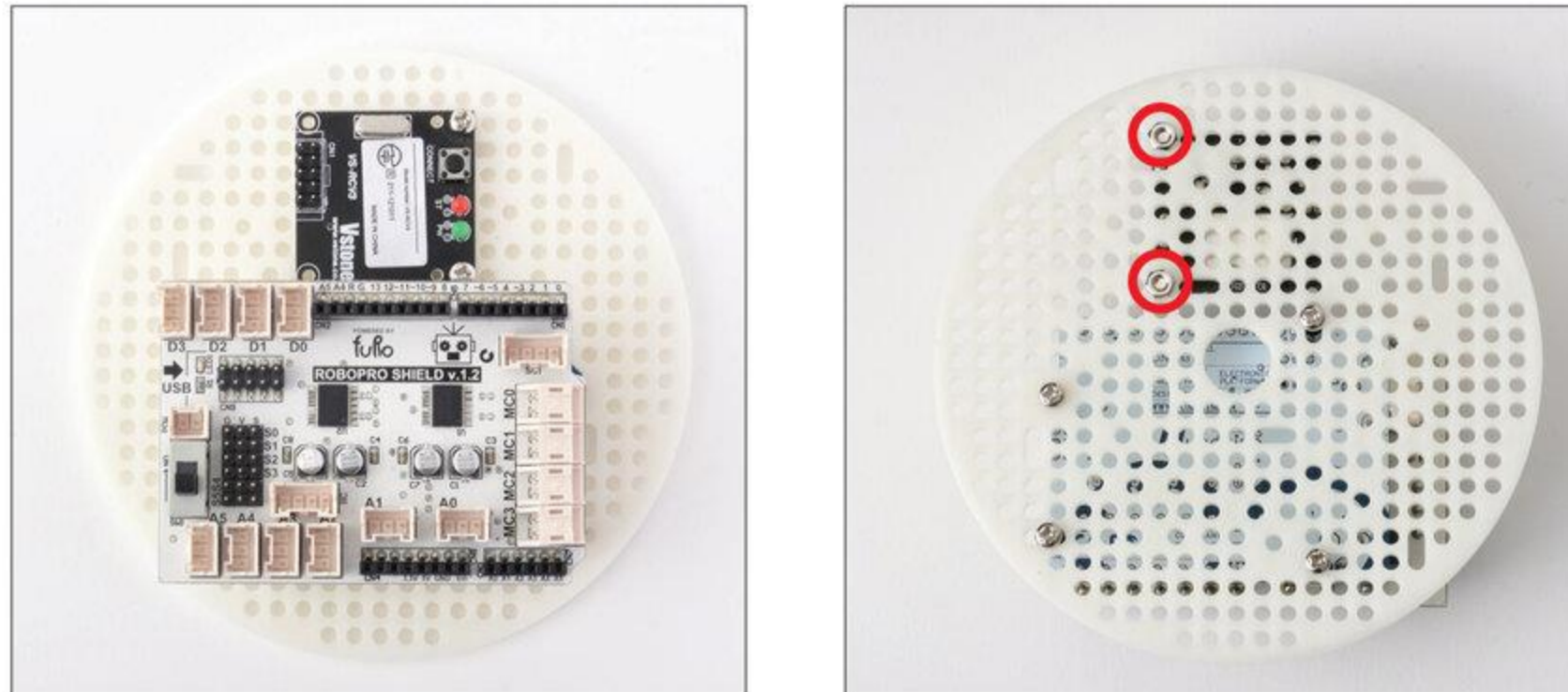


図1-14 無線受信モジュールの組み立て

<組み立て手順⑤>

リボンケーブルをロボプロシールドと無線受信モジュールにさし込んで接続します。ケーブルの赤ラインの方向に注意しましょう。

余ったケーブルは基板の下に折りたたんで入れておきます。

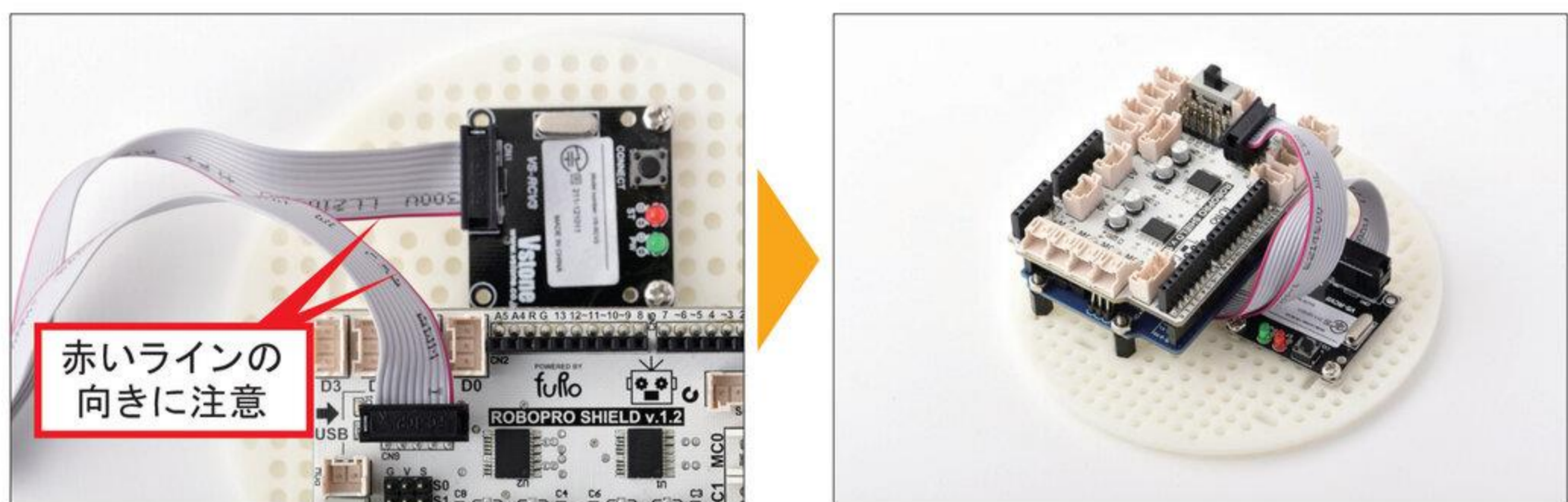


図1-15 リボンケーブルの接続

<組み立て手順⑥>

白円形ボードをユニバーサルボードに取り付けます。取り付け前に電池ボックスに単三電池を6本入れておきましょう。

白円形ボードの穴位置は、前のページの図1-10を確認しましょう。そこに、ユニバーサルボードに取り付けた30mm角スペーサーを合わせて、M3L8ネジ（×3）を使用して取り付けます。

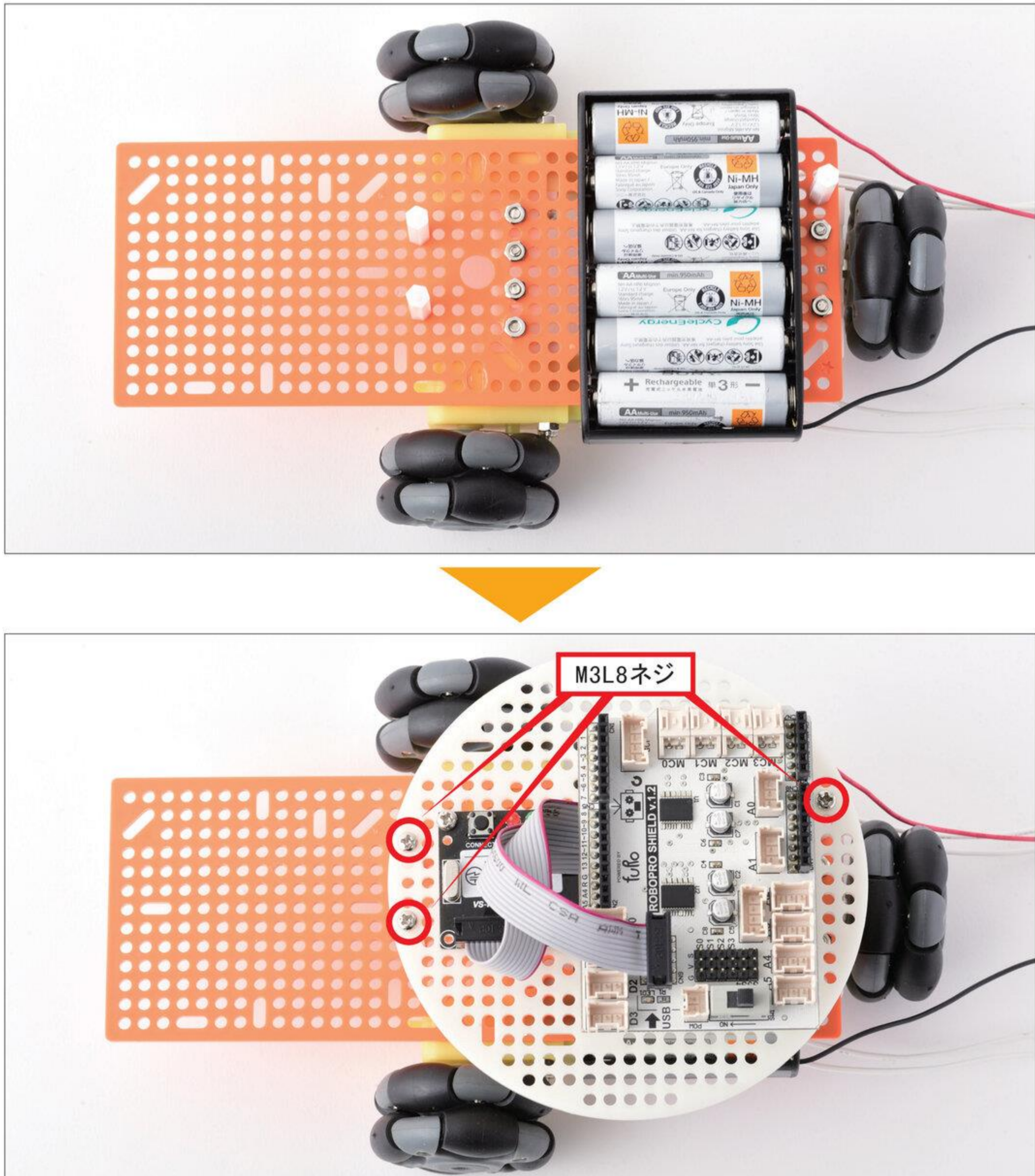


図1-16 白円形ボードとユニバーサルボードの接続

<組み立て手順⑦>

ロボプロシールドのコネクタに、ギアドモーターケーブルと電池ケーブルを取り付けます。

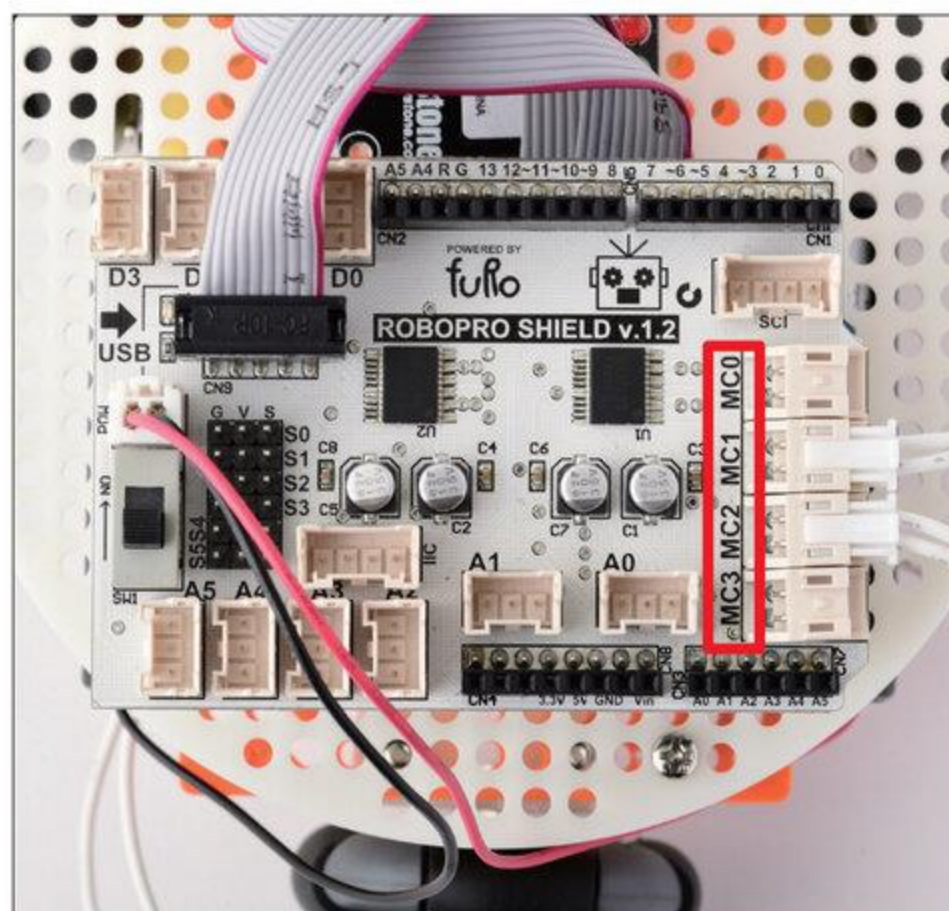


図1-17 モーターケーブルの接続

表1-0 コネクタとギアドモーターの接続位置

コネクタ	ギアドモーター
MC1	右側
MC2	左側

2. 動作確認 (目安 30 分)

2.0. モーターの動作確認とプログラム

モーターの動作確認をしましょう。マイコンボードにUSBケーブルを接続し、以下のプログラムを書き込んでください。

∞ プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse1 > PreCourse > Motor1

実行結果: [MC1] に接続されたモーター (右モーター) が動く。

もし、モーターが回らなかったら、正しいプログラムを書き込んでいるか、各部が正しく配線されているか、ホイールのネジの締め具合がきつすぎないか、などを確認しましょう。

また、モーターの動きが弱くて動作の確認が難しいときは、電池ボックスの電源をONにしたり、プログラム内の以下の黄色の部分の数字を200程度に上げ、もう一度プログラムを書き込んだりしてみましょう。

□ プログラム「Motor1」より抜粋

```
RPmotor mc(MC1); // MC1につながっているモーターを指定する

(中略)

void loop()
{
  mc.rotate(100); // 100の速度で正方向に回す! (最大255)
}
```

上の部分では、モーターを回転させるための命令を出しています。1つ1つ読んでいきましょう。

□ プログラム「Motor1」より**抜粋**

```
RPmotor mc(MC1); // MC1につながっているモーターを指定する
```

まず、この部分では「MC1」に接続されたモーターは、mc と呼ぶことにする! という、いわば「モーターの名前」と「モーターの接続先」を決めています。

この部分を書きかえれば、モーターの名前や、モーターの接続先を変えることができますね。

あとは、この mc というモーターに「回れ!」と命令するだけです。

「回れ!」の命令は次のように書きます。

□ プログラム「Motor1」より**抜粋**

```
mc.rotate(100); // 100の速度で正方向に回す! (最大255)
```

命 令 「mc.rotate」

実行内容: mc と名付けられたモーターを、指定の速度で回転させる。

使い方: mc.rotate(100); // 100の速度で正方向に回す! (最大255)

では、モーターに命令を出す練習をしてみましょう。

やってみよう!

プログラム「Motor1」を書きかえ、MC1 ではなく MC2 のモーターが回転するようにしてみよう!

「Motor1」ではモーターに `mc` という名前を付けて命令していますが、名付け部分を書きかえればちがう名前をつけることもできます。また、名付け部分を何個も書けば、複数のモーターに名前を付けて、それぞれのモーターを別々に動かすこともできます。

今度は左モーターと右モーター、計2つのモーターに別々の命令を出して、ロボットを移動させてみましょう。

ステップアップ

プログラム「Motor1」を書きかえ、ロボットが前進するようにしてみよう！



ヒント

前進させるためには、2つのモーターをどちらも回転させてあげる必要があるよね。まずは、左モーターと右モーターに別々の名前を付けるところからはじめよう。自分なりの規則（ルール）に沿った名前を付けておくと、左右どちらのモーターなのか区別しやすいね！

モーターの名前は、1文字目以外なら数字を使ってもよいので、自由につけよう！
ちなみに、モーターの速度に「-（マイナス）」を付けると、モーターが逆回転するよ！

「やってみよう！」の名付け部分の解答例は以下の通りです。

```
RPmotor mc(MC2);
```

「ステップアップ」の解答例は以下の通りです。

```
RPmotor mc1(MC1);
```

```
RPmotor mc2(MC2);
```

講

(中略)

```
void loop(){  
    mc1.rotate(-100);  
    mc2.rotate(100);  
}
```

2.1. ラジコンカーにして動かす

コントローラーを使って、ロボットを思い通りに動かしてみましょ！細かいことは考えないで、やってみるだけでいいです。以下のプログラムを実行してください。
なお、ペアリングが外れていた場合は、もう一度つなげ直しておきましょう。

プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse1 > MagicItemB3 > Tank

実行結果：コントローラーの左右のアナログスティックを前後に倒すと、ロボットが動く。
コントローラーを操作して動かしてみましょ。

やってみよう！

左右のアナログスティックを動かすと、ベースロボットはどのような動きをするか確認してみよう。



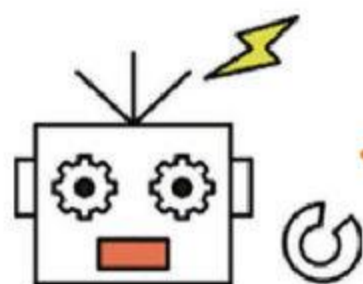
講

左右のアナログスティックを動かすと、左右のモーターがそれぞれ対応して動きます。どちらも前に倒すと前に、後ろに倒すと後ろに動きます。

3. まとめ (目安5分)

ベースロボットの組み立ては、うまくできたでしょうか。

次回は、今回作ったベースロボットに、カラーセンサーを取り付けて、カラーセンサーロボットを作ります。



次回はカラーセンサーでGO。
ベースロボットをセンサーで動かすヨ!

講

- 以下の授業の目標を再確認します。
 - ・ベースロボットを組み立てる
 - ・ベースロボットの動作確認をする
- 次回テーマは「カラーセンサーロボット」であることを告知します。

<次回必要なもの>

次回は、今回作ったベースロボットと、以下のパーツを持ってきてください。

ラジオペンチ	1	ドライバー	1	USBケーブル	1	センサーL字ステイ	1
スピーカー	1	カラーセンサー	1	センサーケーブル	1	M3L8ネジ	2
M3ナット	6	M3L10ネジ	2				

図3-0 次回必要なもの