

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Ⅲ-1 ③

(第5回/第6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5回授業日 2024年 月 日

だい かい じゅぎょう び
第6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6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Ⅲ-1③

第5回

赤外線を追従する2

講師用

目 次

- 0. 赤外線を追従する 2
 - 0.0. 「赤外線を追従する 2」でやること
 - 0.1. 必要なもの
 - 0.2. ジャンパー線のチェックプログラム

- 1. 赤外線センサーロボットの改良
 - 1.0. 改良のポイント
 - 1.1. シーカーの回路（ブレッドボードの配線）を変更する
 - 1.2. ビーコンの回路（ブレッドボードの配線）を変更する
 - 1.3. タッチセンサーの動作テスト
 - 1.4. 赤外線センサーの動作テスト（シーカー）

- 2. サッカーロボットのアルゴリズム
 - 2.0. 必要な動作・処理

- 3. サッカーロボットへの改造
 - 3.0. 改造プランの確認
 - 3.1. カラーセンサーマウンタの組み立て
 - 3.2. カラーセンサーテスト
 - 3.3. ボールホルダーの組み立て
 - 3.4. 本体（ボディ）の組み立て

- 4. まとめ

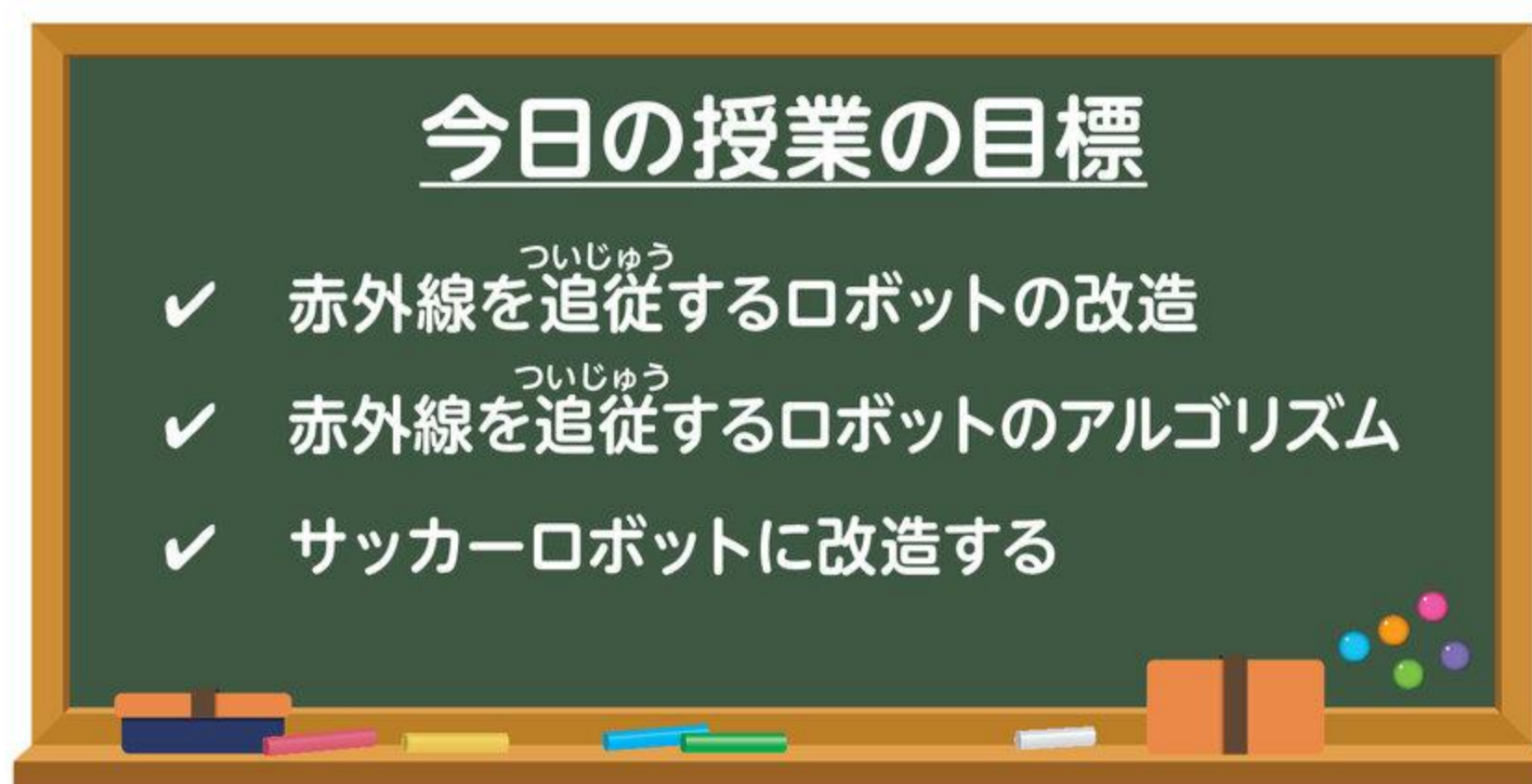
- 5. 講師用ボールロボット（ビーコン）の組み立て
 - 5.0. 必要なもの
 - 5.1. ボールロボットの完成図
 - 5.2. オムニキャストターの組み立て
 - 5.3. オムニキャストターベースの組み立て
 - 5.4. 動作確認
 - 5.5. ブレッドボード回路の変更

- 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. 赤外線を追従する2 (目安10分)

0.0. 「赤外線を追従する2」でやること



突然ですが、皆さんは「ロボカップジュニア」って聞いたことはありますか？

ロボカップは国際的なロボット競技大会で、大きく分けて4つの競技があります。

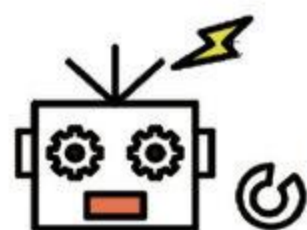
代表的な競技として、「ロボカップサッカーチャレンジ」という競技があり、2対2で行われるロボットのサッカーで、赤外線を発するボールを使います。

今回と次回の授業で、赤外線センサーを応用してロボカップサッカーチャレンジで出てくるようなサッカーロボットにすることを目指します。そのためにまずは、前回作った「赤外線を追従するロボットの精度を向上させていきましょう。

具体的には、赤外線受光素子を2個にして、より広角に赤外線を検出します。

ライトレーサーのように目に見えない赤外線のラインをたどるように発信源まで移動して、最後はタッチセンサーの反応を検出してボールまで到達したかを判断する、というところまでが今回の具体的なプログラミング内容になります。

以前使ったテクニックを組み合わせたプログラミングの内容になりますが、落ち着いてしっかりと復習していきましょう！



いよいよ、サッカーらしくなっていくぞ！

0.1. 必要なもの

前回つくったロボットと、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	タッチセンサー 1
			
センサー L 字ステイ 3	カラーセンサー 1	センサーケーブル 1	200mm 針金 1
			
M3 ナット 12	M3L8 ネジ 8	ユニバーサルバー 1	M3L6 フラットヘッドビス 2
			
M3L10 ネジ 2	25mm 角スペーサー 6	ジャンパー線 65	せきがいせんじゅこうそし 赤外線受光素子 1
			
コンデンサー 0.022uF 2	1k Ω 抵抗 2	15mm ビニールチューブ 1	色紙 円筒 1
			
セロハンテープ 1			
			

図 0-0 必要なもの

講

赤外線ロボットは電子回路がやや複雑なため、基板の状態や各部の配線を入念にチェックするようご指導ください。
 なお、サッカーにはプレイヤーロボットとボールロボットを使用します。講師の方は巻末の「ボールロボット」をあらかじめ製作のうえご準備をお願いいたします。

0.2. ジャンパー線のチェックプログラム

ジャンパー線を何度か使っていると、プラグ部分が断線したり接触が悪くなっていることがあります。断線や接触不良のものを見分けるためにマイコンボードを使用したチェックプログラムを使用しましょう。



POINT

チェック方法

- 図0-1のようにジャンパー線をつなぎ、以下のプログラムを実行してください。
- シリアルモニター (9600baud) を開くと、ジャンパー線の状態が「correct (正常)」または、「wrong (異常)」で表示されます。「wrong」のものは導通しないものなので、使用せずに^{はいき}廃棄してください。



プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse2 > MagicItemA1 > JumperCheck

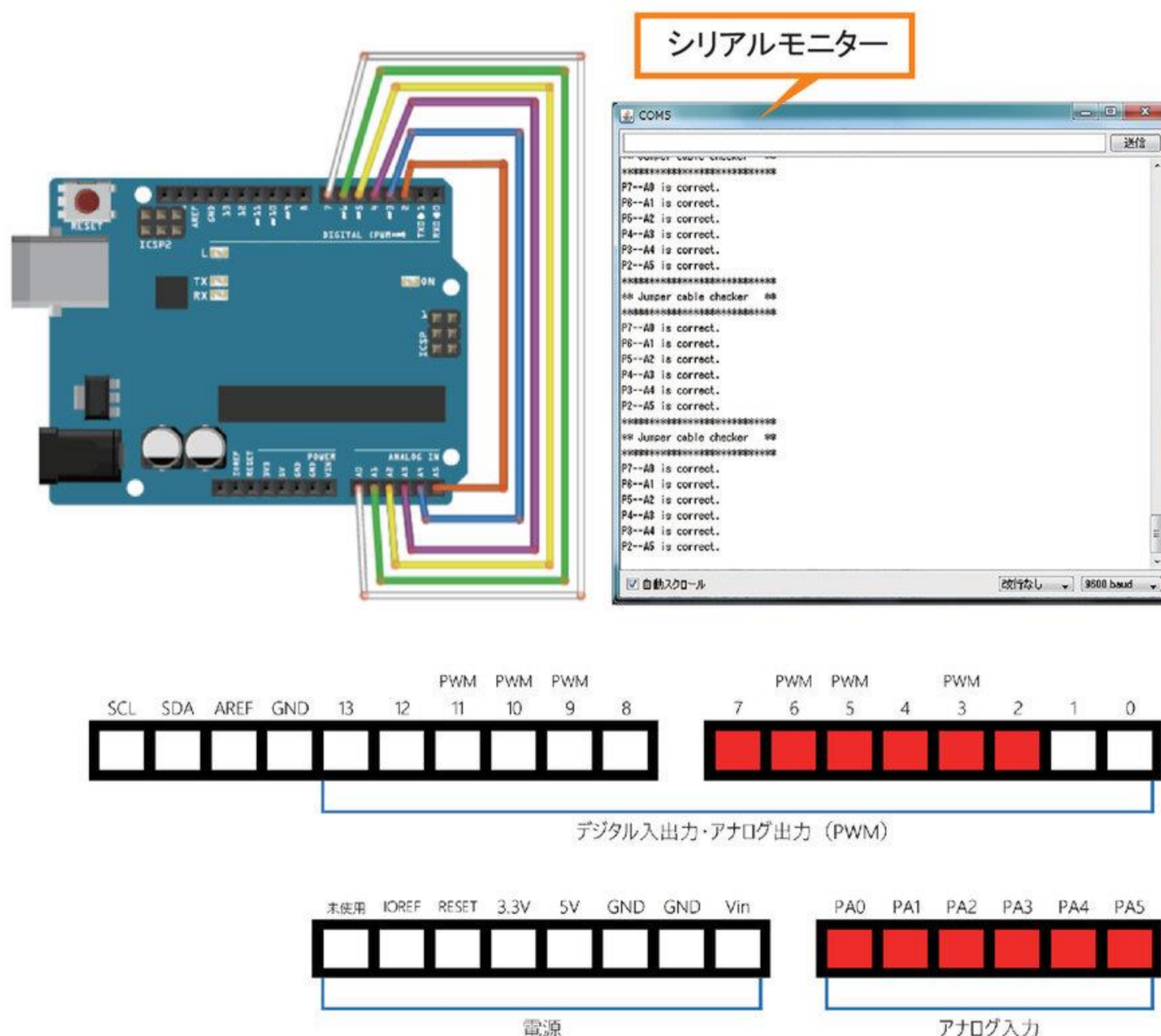


図0-1 ジャンパー線チェックプログラムおよびマイコンボードの入出力詳細図

1. 赤外線センサーロボットの改良 (目安 25 分)

1.0. 改良のポイント

前回使った赤外線センサーロボット（シーカー）は、前方およそ90度の範囲の赤外線を検出することができるロボットでした。今回は、センサー（赤外線受光素子）を2個に増やして、赤外線を検出できる範囲を広げます。

さらに、赤外線がどちらの方向から発信されているのか、左右のセンサー（赤外線受光素子）からの情報をマイコンが読み取り、マトリクスLEDに結果を表示します。

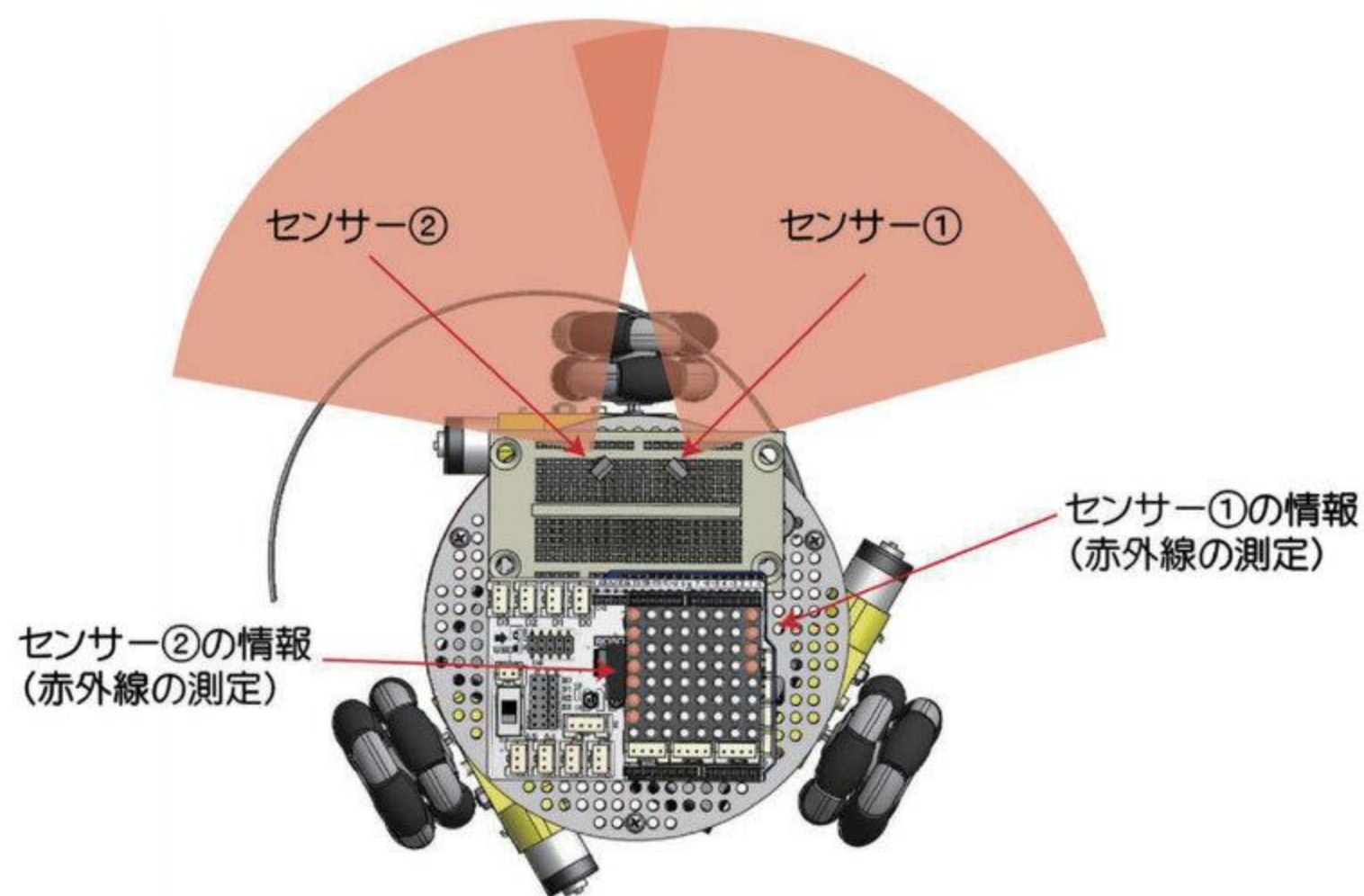


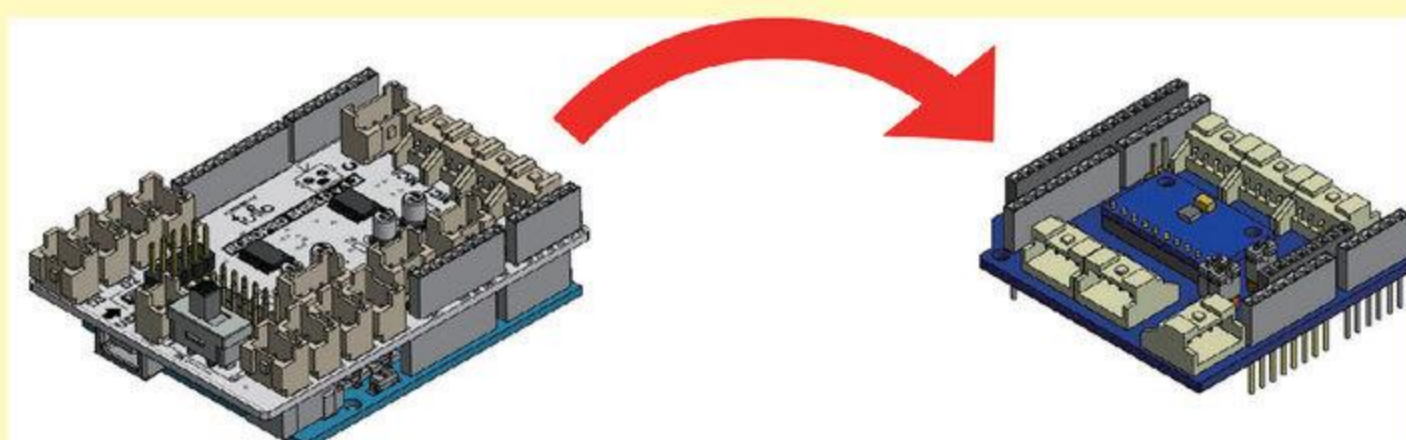
図1-0 シーカーの改良

POINT

改良のポイント

- ① 赤外線受光素子を2個に増やして、赤外線を検出できる範囲を広げる。
- ② コンデンサーをつけて、電気の流れを安定させる。
- ③ タッチセンサーが反応したら停止するようにする。

※ 姿勢検出シールドの機能は使いませんので、取り外してください。



1.1. シーカーの回路（ブレッドボードの配線）を変更する

第4回でつくったロボット（シーカー）からブレッドボードをいったん取り外して、**図1-1**のように回路を変更してください。この回路には赤外線受光素子(2個)、コンデンサー(2個)、1kΩ抵抗(2個)を使います。

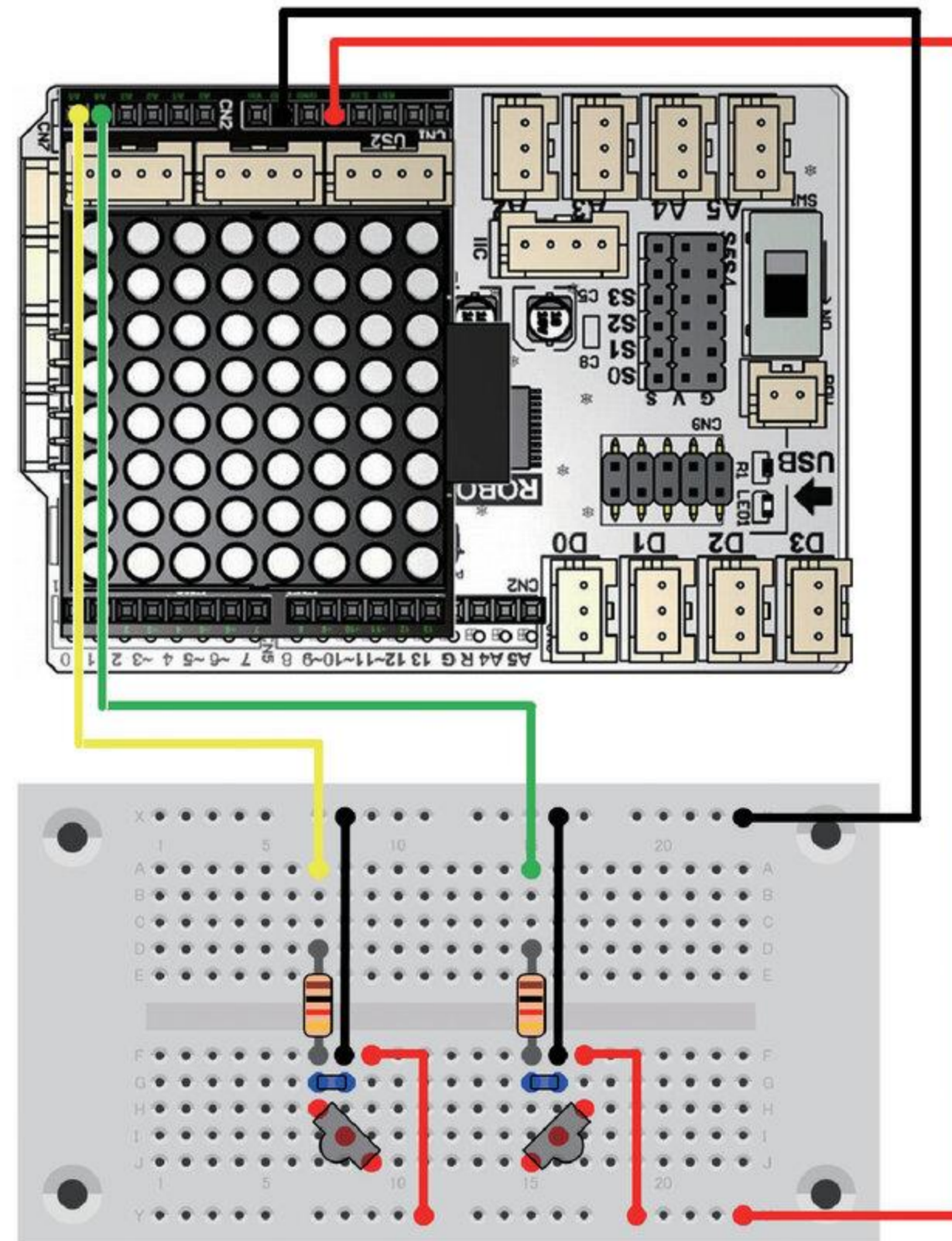


図1-1 シーカーの回路

コラム コンデンサー

コンデンサーとは、電気を蓄える性質をもつ電子部品です。

長時間の蓄電・放電には向かないものが多いため、電池というよりはむしろ、回路全体の電圧が下がったときに蓄えていた電気を放出し、電流を安定させるというダムのような役割を持つことが多いです。

また、特定の電気を通さないという性質ももっているため、回路内に流したくないノイズ信号をブロックするフィルターとしても使われています。

いずれにせよ、現代の精密電子機器には欠かせない部品といえるでしょう。

マイコンボード（マトリクスLEDシールド）に配線する^{かしよ}箇所は以下の通りです。
5V、GND、A4、A5にジャンパー線を接続してください。

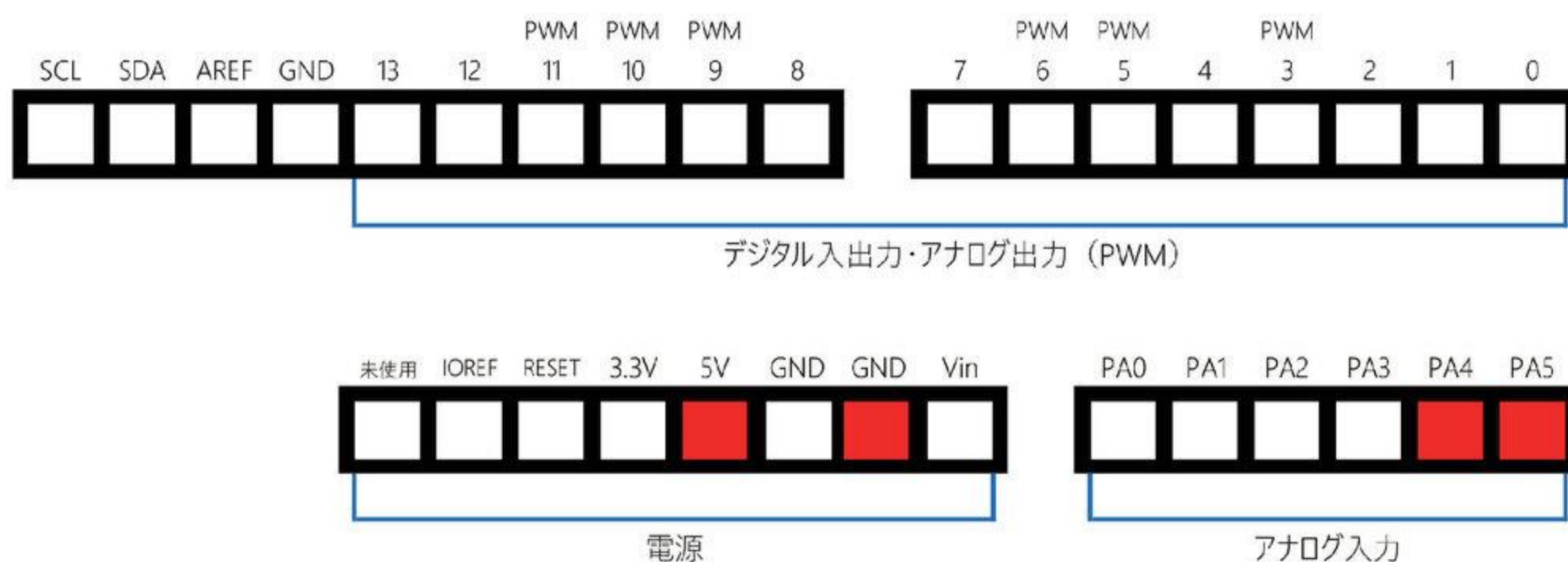


図1-2 マイコンボードの使用ピン

次に、ロボットの白円形ボードにM3L6フラットヘッドビスを使ってタッチセンサーを固定します（図1-3）。

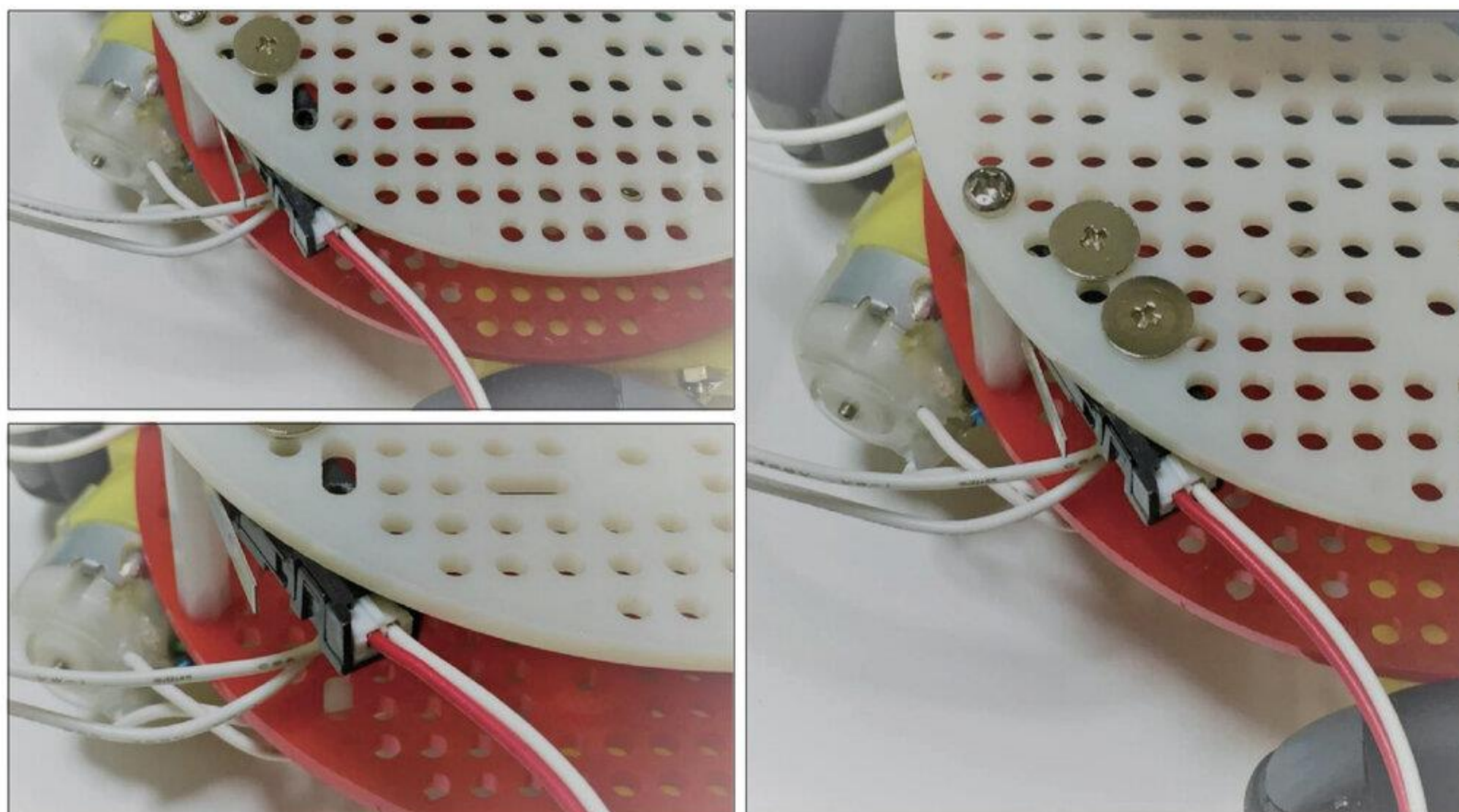


図1-3 タッチセンサーの取り付け

タッチセンサーを固定したら、ブレッドボードを円形ボードの上に戻し、図のようにラジオペンチで折り曲げた針金をタッチセンサーにビニールチューブで固定してください。

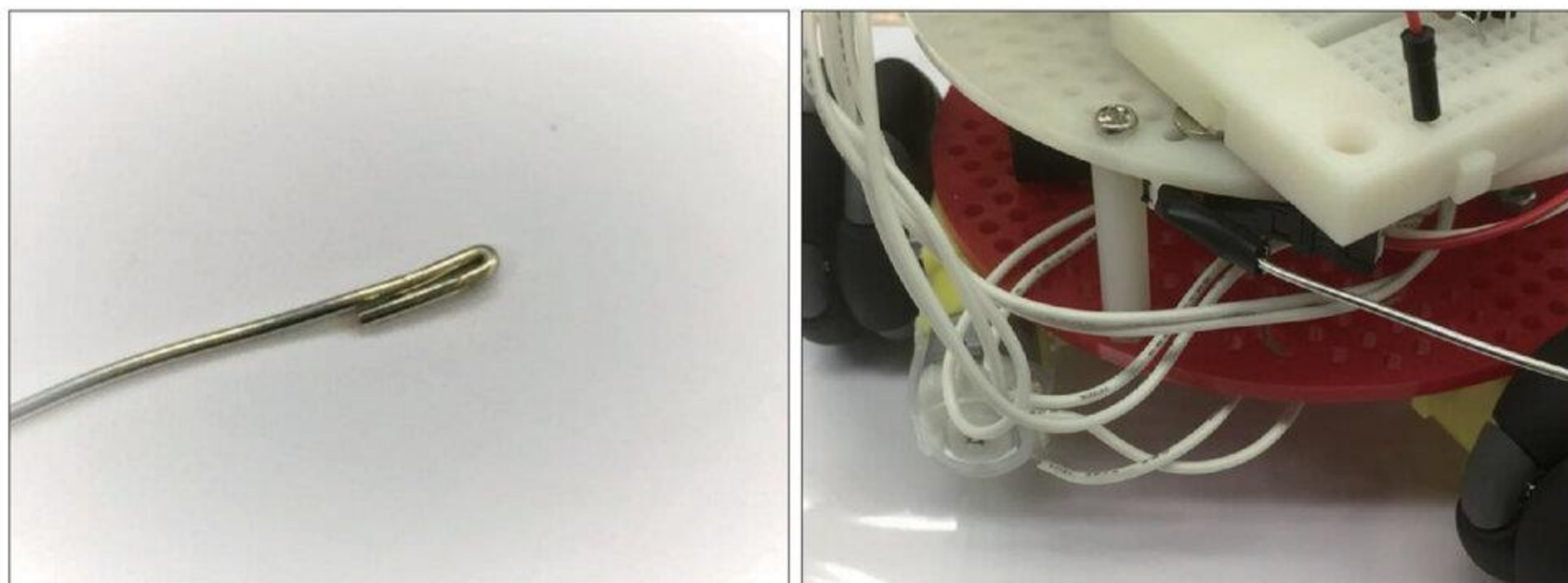


図1-4 針金の取り付け

最後に、タッチセンサーをロボプロシールドの **D1** に接続してください。

講

ブレッドボード上の配線や赤外線受光素子などの電子部品の配置に注意させてください。ジャンパー線は黒いプラグ部分を持って抜き差しを行うようにご指導してください。接触不良の可能性のあるジャンパー線はチェックプログラムで確認させてください。

1.2. ビーコンの回路（ブレッドボードの配線）を変更する

次に発信源となるビーコンの配線^{へんこう}を変更していきます。

こちらは先生用のロボットの配線^{へんこう}を変更してください。

基本は、第4回で使用した回路と一緒ですが、**図1-5**のようにジャンパー線の配置を穴一つ分左にずらしてください。前は緑色LEDも光らせていましたが、ジャンパー線の配置^{へんこう}変更で光らなくなります。電気が緑色LEDを通らない分、赤外線LEDの発光が強くなります。

さらに、以下の「IRBeacon10」のプログラムは「IRBeacon」のプログラムの10倍の速度で点滅します。

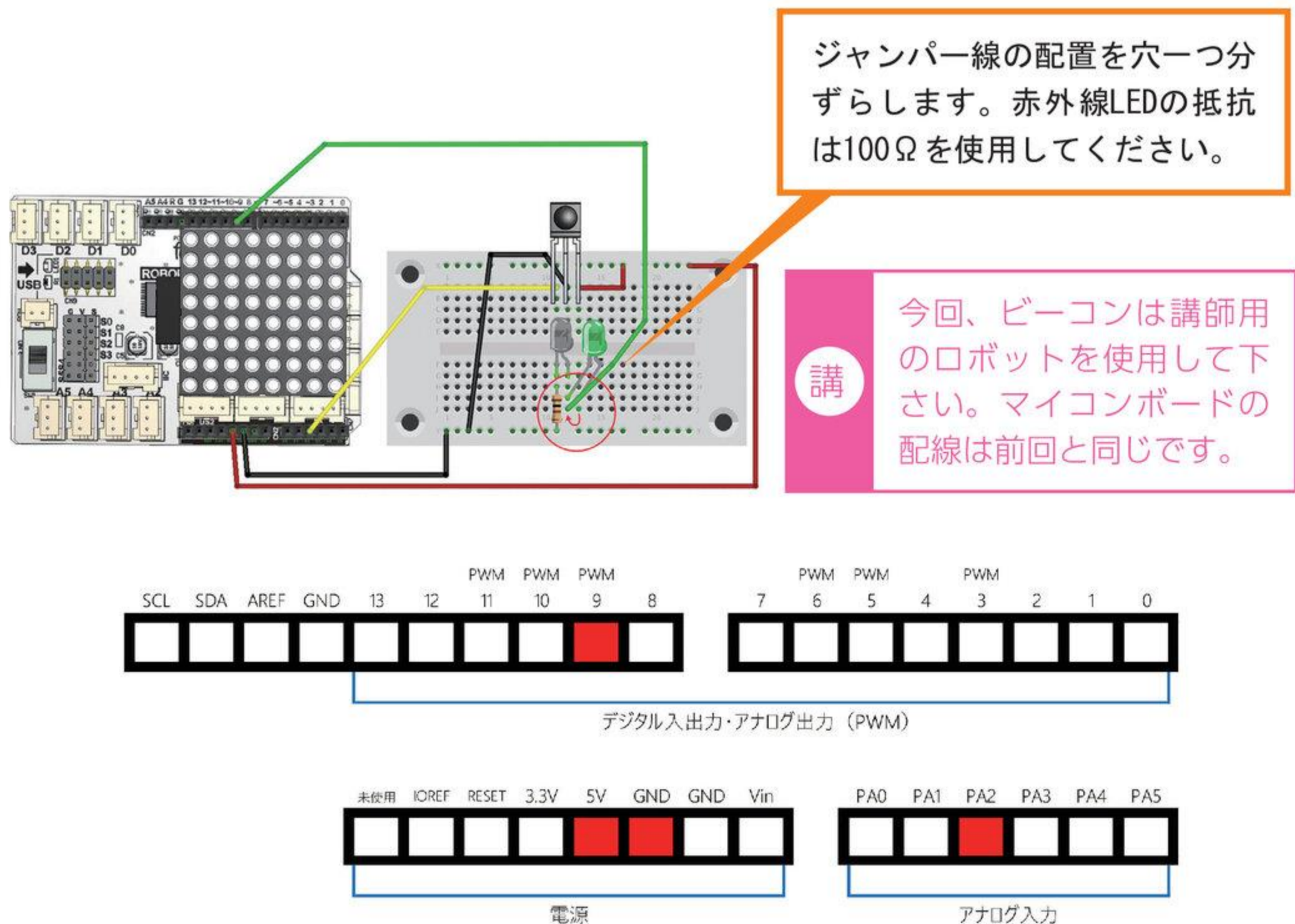


図1-5 ビーコンの回路およびマイコンボードの入出力詳細図

プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > IRBeacon10

1.3. タッチセンサーの動作テスト

今回、追加されたパーツの動作テストを行います。

以下のプログラムはシーカーに付けたタッチセンサーのテストプログラムです。

プログラムの実行後にロボットの前方からタッチセンサーに固定した針金を指で押してください。

マトリクスLEDが表示されたら成功です。

∞ プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > touchTest

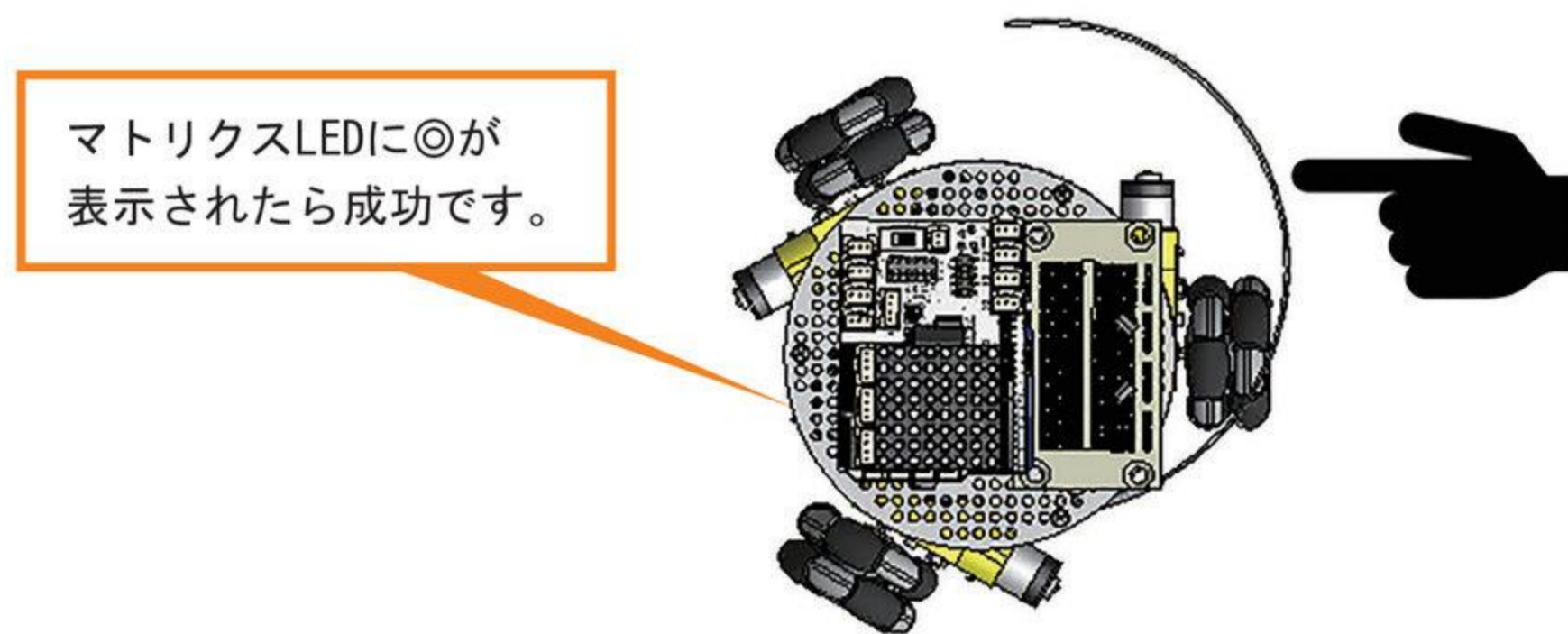


図1-6 タッチセンサーの動作テスト

1.4. 赤外線センサーの動作テスト (シーカー)

今回、回路を組み直したのでセンサー（赤外線受光素子）の動作テストを行います。「IRBeacon10」を実行したビーコンの近くにシーカーを置いてください（50cm～1mくらいで反応します）。センサーに反応があればマトリクスLEDに表示が出ます。赤外線信号の強さがLEDのバーの長さに比例しています。



図1-7 作業イメージ

ロボットを横にしたり、後ろ向きにしたりして、左右ともに反応があるか、また逆に反応し続けているか、を確認してください。左右ともにセンサーの反応が出ていれば動作テストは終了です。

講 今回、講師用のロボットをビーコンとして使用して下さい。

プログラムの書き込み

【シーカー】 RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > IRsensorTest

【ビーコン】 RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > IRBeacon10

タッチセンサーなどのON/OFFだけを検出するデジタル入力とちがい、赤外線受光素子は受けた赤外線の強さをアナログ入力で受け取ることができます。赤外線の強さはマトリクスLEDの左右のバーに示します。



図1-8 赤外線センサーの動作テスト

プログラム「IRsensorTest」より抜粋

```
void loop(){
  sensorValue1 = analogRead(A5);
  // 右センサー検出 数字が小さいほど信号が強い
  sensorValue2 = analogRead(A4);
  // 左センサー検出 数字が小さいほど信号が強い

  len1          = map(sensorValue1, 0, 1023, 0, 7);
  // 検出結果をマトリクスLEDに表示するための変換
  len2          = map(sensorValue2, 0, 1023, 0, 7);
  // 検出結果をマトリクスLEDに表示するための変換
```

前のページで説明したとおり、^{せきがいせんじゅこうそし}赤外線受光素子はアナログセンサーなので、受け取った赤外線の強さを0～1023の1024段階に分けて検知できます。

よって、検知した値は `analogRead` で確認することができますね。今回は、確認した値を変数 `sensorValue1` と `sensorValue2` に入れています。

次に登場するのが、久々に扱う命令 `map` です。どのような命令文か確認しておきましょう。

命令「map」

実行内容：ある^{はんい}範囲の数値を、別の^{はんい}範囲内に収まるように^{へんこう}変更する

使い方：`x = map(i, 0, 10, 100, 200);` //0～10の範囲だった変数iの値を100～200の範囲にし、変数xに入れる

アナログ値の最大値は1023ですが、マトリクスLEDの座標は最大7ですね。よって、0～1023の^{はんい}範囲を0～7の^{はんい}範囲に変換するため、`map` を利用しています。

あとは、変換した値 `len1`、`len2` をもとに、マトリクスLEDに点灯命令を出すだけです。

プログラム「IRsensorTest」より^{ぼっすい}抜粋

```
ledbar(0, 7 - len1); //マトリクスLEDに表示
ledbar(7, 7 - len2); //マトリクスLEDに表示
```

(中略)

```
void ledbar(int ch, int len){
  for(int i = 0; i < len; i++){
    myMatrix.write(ch, 7 - i, HIGH); //LEDを点灯
  }
}
```

このプログラムでの^{せきがいせんじゅこうそし}赤外線受光素子は、受信した赤外線が強いほど値が小さくなります。よって、最大まで赤外線を受信しているとその値は0です。このとき、マトリクスLEDは1列すべてのLEDを点灯させる必要があります。

たとえば `len1` の値が0だった場合、「(0, 0)を点灯」「(0, 1)を点灯」「(0, 2)を点灯」、…「(0, 7)を点灯」と命令する必要があります。これを毎回 `myMatrix.write()` でつくるのは大変なので、2年目で学習した「関数」の機能を利用し、あらかじめfor文にまとめています。

2. サッカーロボットのアルゴリズム (目安 30 分)

2.0. 必要な動作・処理 しより

1) 必要な動きを整理する

「サッカーをするロボット」と一言で言っても、ロボットの形状やフィールドの様子、あるいは「ポジション (フォワード、ディフェンダー、ゴールキーパーなど)」によって必要なプログラムも変化します。

ただ、それらをすべて取り扱うと難しくなってしまうので、まずは「相手側ゴールの近くにボールがあったら、そのままシュートしに行けるロボット」をつくってみましょう。

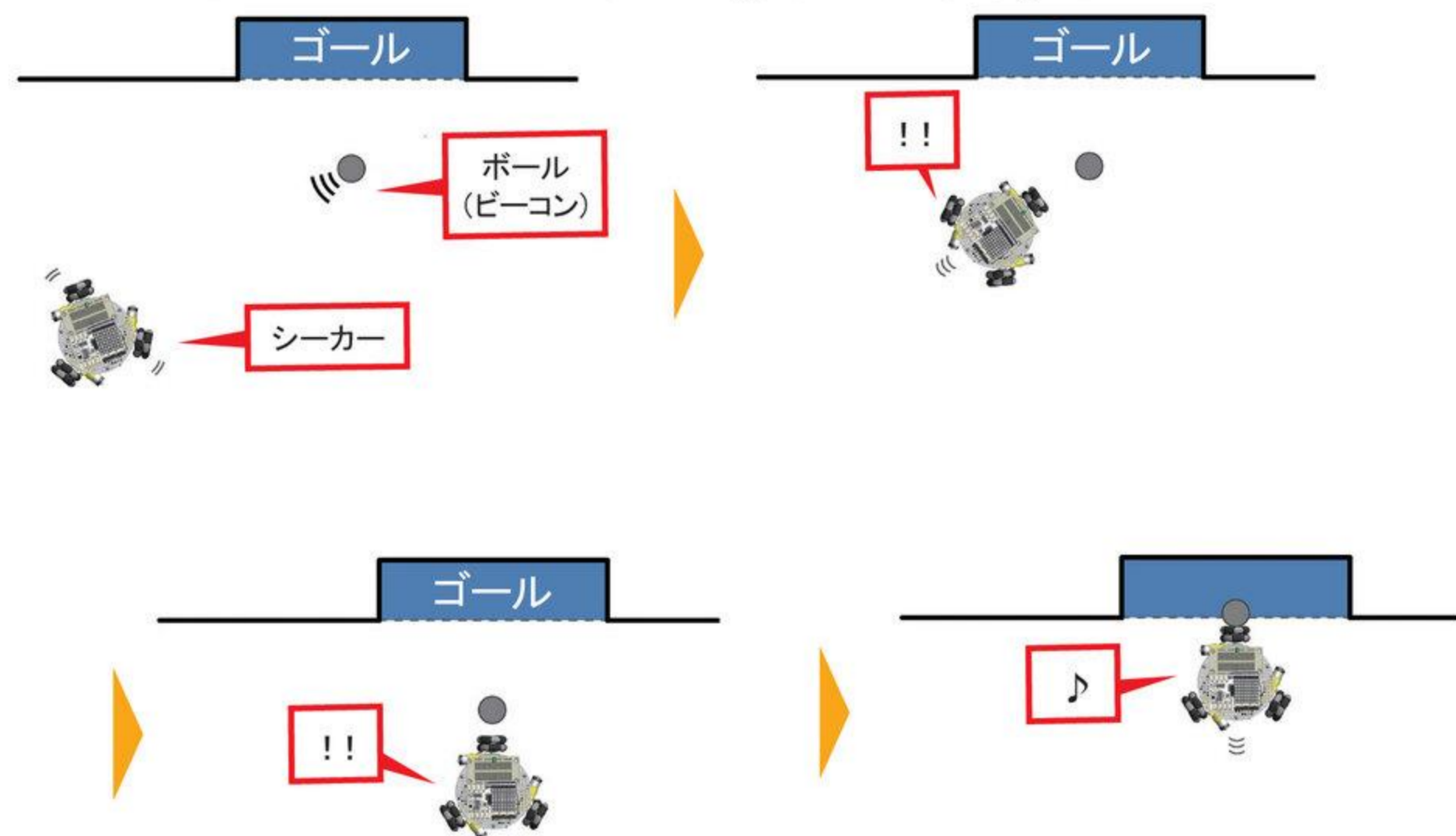


図2-0 今回のサッカーロボット

やってみよう!

図2-0のようなロボットは、どのような動作処理 しより があればつくれるかな？

- ✎ 赤外線を検知していなければ、その場で回転してボールを探す。
- ・ 赤外線を検知したら、その方向に進む。
- ・ ボールの近くまで来たら、ゴールのある方向を探す。
- ・ ゴールが正面にあれば、そのまま前進してボールをシュートする。

💡 ヒント

かじょう 箇条書きにするとわかりやすいね！

基本的には if を使った条件分岐 ぶんき なので、「〇〇のときは××」という書き方を意識してみよう！

うまくまとめられたでしょうか。
大まかには以下のようなものがありますね。

**POINT**

- ① 赤外線を検知していなければ、その場で回転してボールを探す。
- ② 赤外線を検知したら、その方向に進む。
- ③ ボールの近くまで来たら、ゴールのある方向を探す。
- ④ ゴールが正面にあれば、そのまま前進してボールをシュートする。

2) ボールを探し出し、追いかける**やってみよう！**

- ①および②の動作を、フローチャートにまとめてみよう！
また、まとめたフローチャートをもとにプログラム「IRsensorTest」を書きかえ、①と②の動作を実現したロボットをつくってみよう！

講

解答プログラムは以下となります。
RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > IRseekerV2
フローチャートの解答例は巻末に記載します。

3) ボール発見後の動作

これで、ボールを自分で探し、そちらへ移動するロボットができました。
実際にボール（ビーコン）のそばに置いて動作させれば、ボールを逃がさないように「ドリブル」していく様子が見られるはずですよ。

ただ、これではただ進行方向にボールを押し続けていただけなので、正面にゴールがないとシュートが撃てません。

よって、③の「ボールの近くまで来たら、ゴールのある方向を探す。」という動作を追加しましょう。

詳しい部分は第6回で製作していくので、まずは「ボールの近くにきたらゴール探しができるように準備する」という部分までつくっておきましょう。

ステップアップ

先ほどのプログラムをさらに書きかえ、「ボールの近くまで来たら停止する」という機能を追加してみよう！

講

解答例は以下のプログラムです。

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > IRseekerV2C

「前方のタッチセンサーが押されたら停止する」という処理を追加しています。
この処理のみを独立させた見本用プログラム「omniStop」も存在するので、必要に応じてこちらをヒントとして使用することもご検討ください。

また、次回授業のプログラムは、今回製作したプログラムに付け足す形で製作をしていきます。

今回、生徒が自分でプログラムを製作していた場合は、プログラムを保存しておき次回授業で使えるようにしておくことを推奨いたします。

3. サッカーロボットへの改造 (目安 40分)

3.0. 改造プランの確認

ここまでにボール（ビーコン）に到達するまでの動作が完成しました。
確保したボールを持ってゴールに向かうサッカーロボットへ進化させます。
ゴールに向かうには、ゴールを認識するためのしくみが必要です。ここでは、カラーセンサーを利用してそのしくみをつくります。

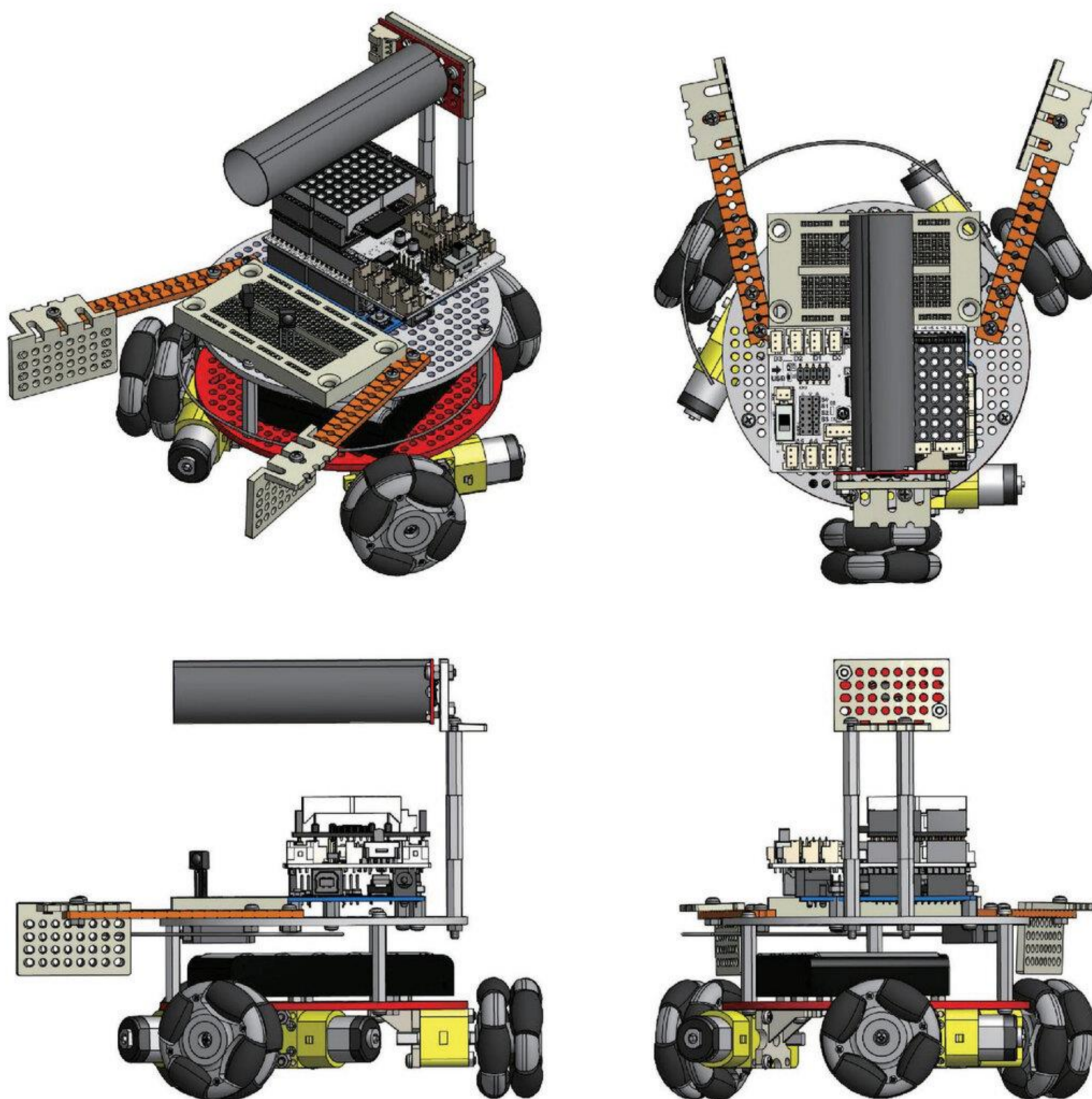


図3-0 サッカープレイヤーロボット（シーカーの改造）



コラム ロボカップサッカーチャレンジについて

今回は、赤外線センサーを使ったロボットの集大成として、サッカープレイヤーロボットの製作を行います。サッカーロボットといえば世界的に有名な「ロボカップジュニアサッカーチャレンジ」という大会があります。

122cm×183cmの専用フィールド上、ロボット2対2で行われる競技です。具体的には、赤外線ボール（赤外線が四方八方に発光される）を使い、授業で製作したシーカーのようなロボットが赤外線ボールを確保して45cm×14cm（ビギナー部門のルールの場合）のゴールを目指す競技です。



授業では、赤外線ボールの代わりにビーコンを改良したボールロボットを使い、ゴールにはカラーシート（青）を使います。ロボカップのロボットと同じようなアルゴリズムを考えチャレンジしてみましょう。

講

サッカーチャレンジでは、図3-0の「サッカープレイヤーロボット（シーカー）」と、赤外線ボールに見立てた「ボール型ロボット（ビーコン）」を使います。生徒には「サッカープレイヤーロボット」への改良を行わせて、ボールロボットは講師用のロボットキットで組み立てを行ってください。ボールロボットの組み立て図は、巻末にあります。また、第6回にも、ボールロボットの組み立ての補助資料があります。

サッカープレイヤーロボットは、赤外線センサーとカラーセンサーを使用しますが、これらのセンサーは部屋の照度（明るさ）により影響が出ます。また、複数の人が同時に実施することができませんので1人ずつ交代で実施させてください。

3.1. カラーセンサーマウンタの組み立て

図3-1のように、まずは、カラーセンサーを取り付けるためのカラーセンサーマウンタを組み立てます。25mm角スペーサーを6本連結して、カラーセンサーを取り付けたセンサーL字ステイにM3L8のネジ2本を使って組み立てましょう。

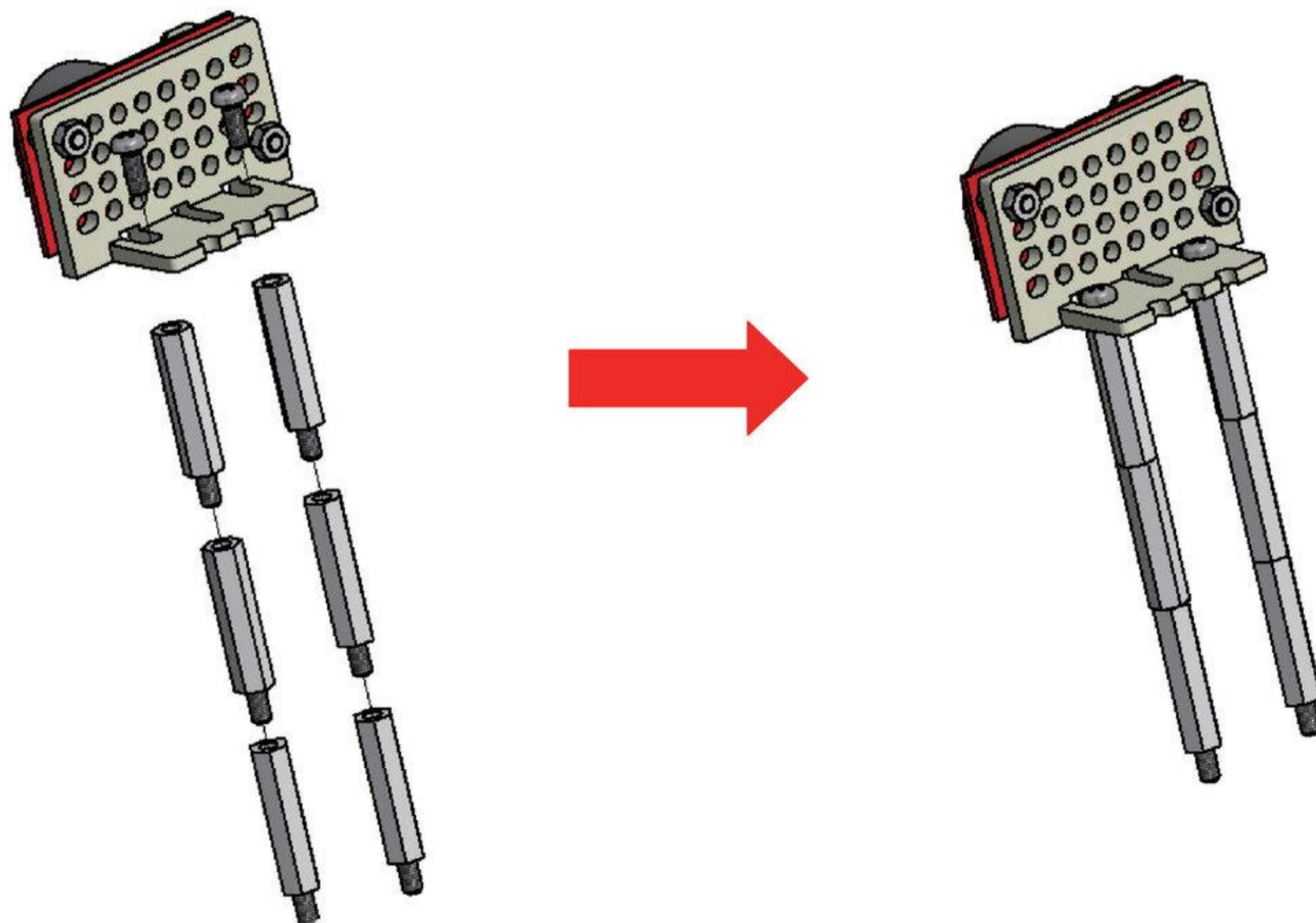


図3-1 カラーセンサーマウント組み立て図

M3L10ネジをカラーセンサー側から入れて、カラーセンサーとセンサーL字ステイの間とセンサーL字ステイ裏側にM3ネットで固定します(ダブルナット)

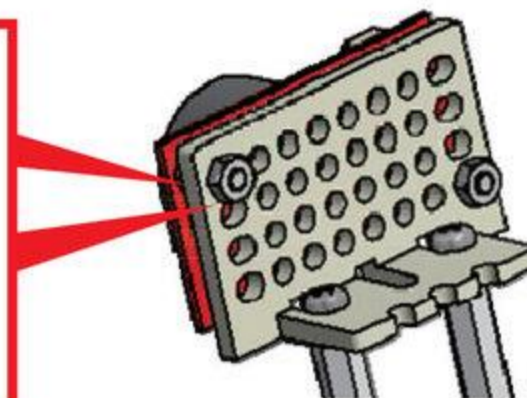


図3-2 カラーセンサーマウント拡大図

次にカラーセンサーの検出精度を高めるために、円筒をつくってカラーセンサーレンズに取り付けます。まず巻末のカラーセンサー用円筒台紙を切り取り、カラーセンサーレンズにあわせて円筒をつくります。

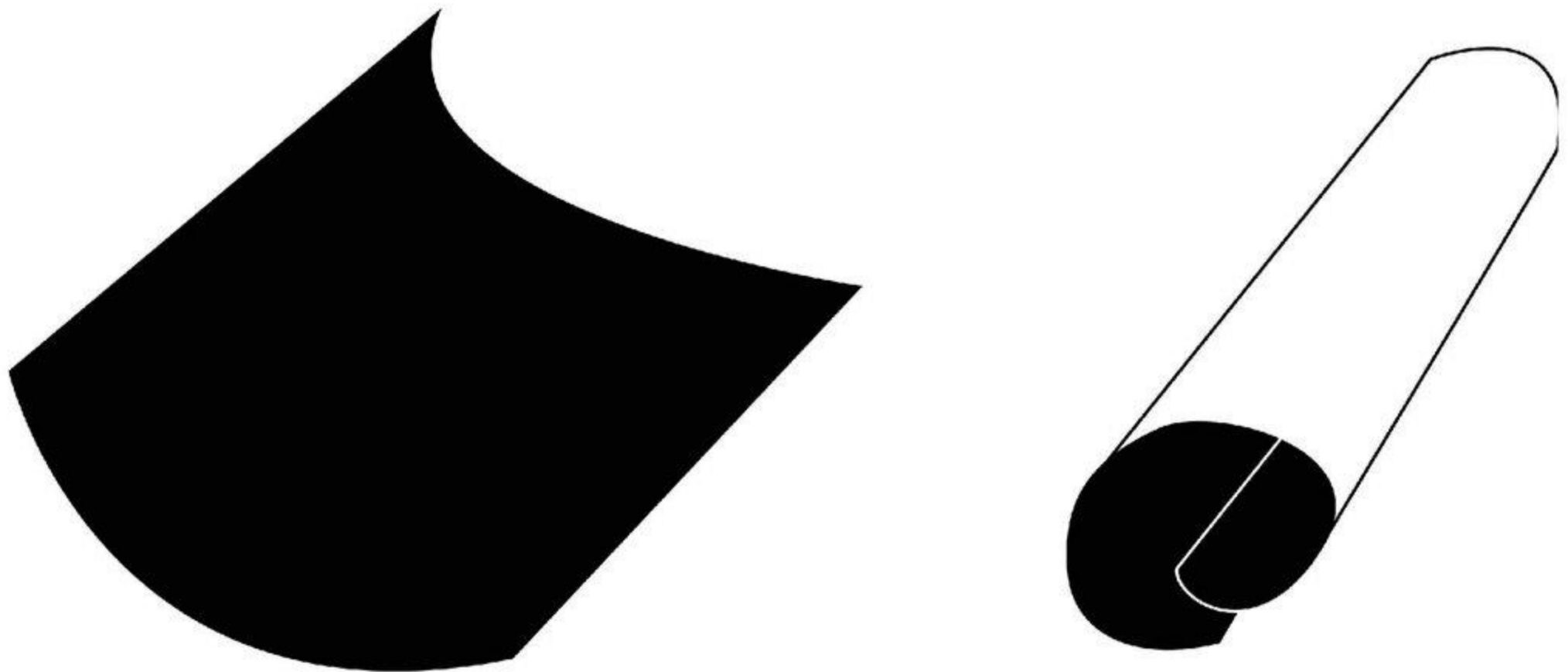


図3-3 円筒をつくる

カラーセンサーに巻きつけてセロテープ等で円筒を固定してください。

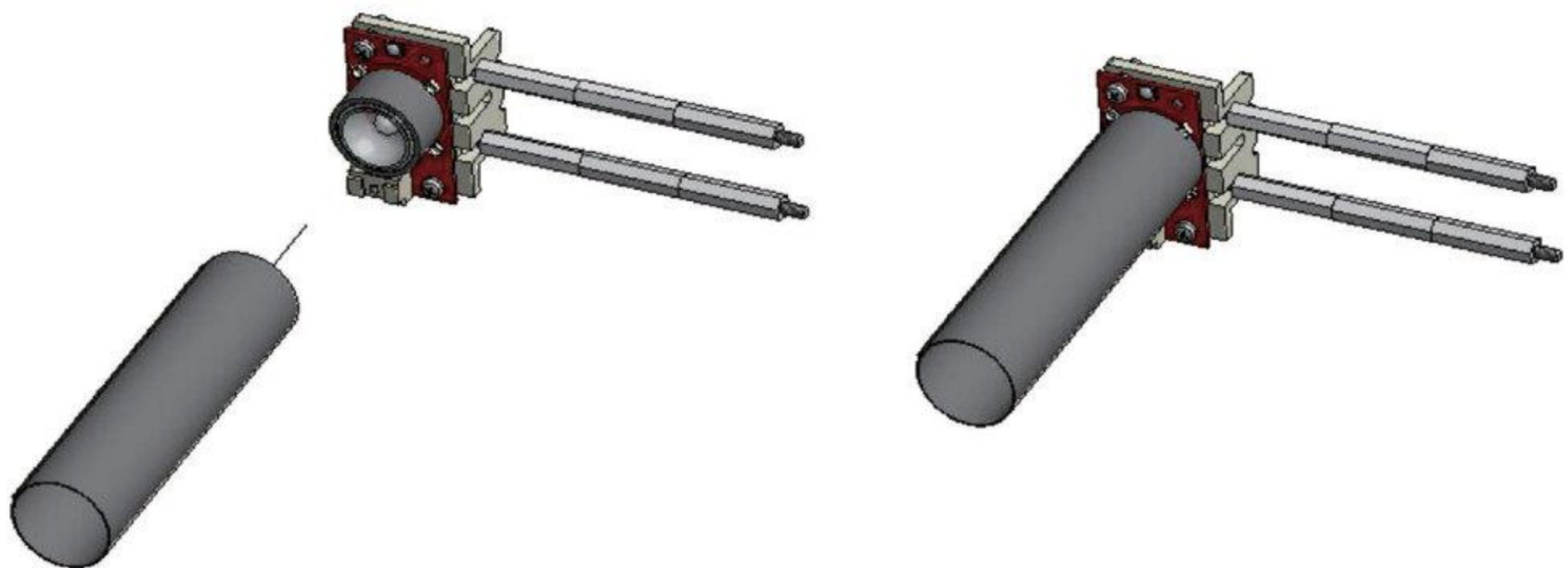


図3-4 円筒の取り付け

カラーセンサーの接続はセンサーケーブルを使い、ロボプロシールドの IIC コネクターに接続してください。

講

カラーセンサーをロボットに取り付ける前に、カラーセンサーテストを実施するようご指導お願いいたします。さきほどまで使用していた赤外線追跡ロボットのロボプロシールド「IICコネクター」に接続させて後ろのページの色相でテストを行います。円筒をつける前の精度と、円筒をつけた後の精度を比較するように実験すると違いがわかります。

※部屋の照度、紙への光の当り方によって検出距離の誤差は生じます。

3.2. カラーセンサーテスト

カラーセンサーマウンタが完成したところで、カラーセンサーの動作テストを行います。使用するピンがかぶるため、A5とA4のピンにさしているジャンパー線を一時的にマトリクスLEDシールドから外してください。

そのうえで以下のプログラムを実行すると、カラーセンサーが読み取った色相の値が10で割られ、マトリクスLEDに二桁で表示されます。100度であれば「10」、180度であれば「18」と表示されます。

過去の授業でも出てきましたが、**図3-5**の色相環しきそうかんを思い出してみましょう。

巻末の青色（H240）のシートを使い、カラーセンサーの動作テストを行ってください。

∞プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed6 > ColorSensorTest

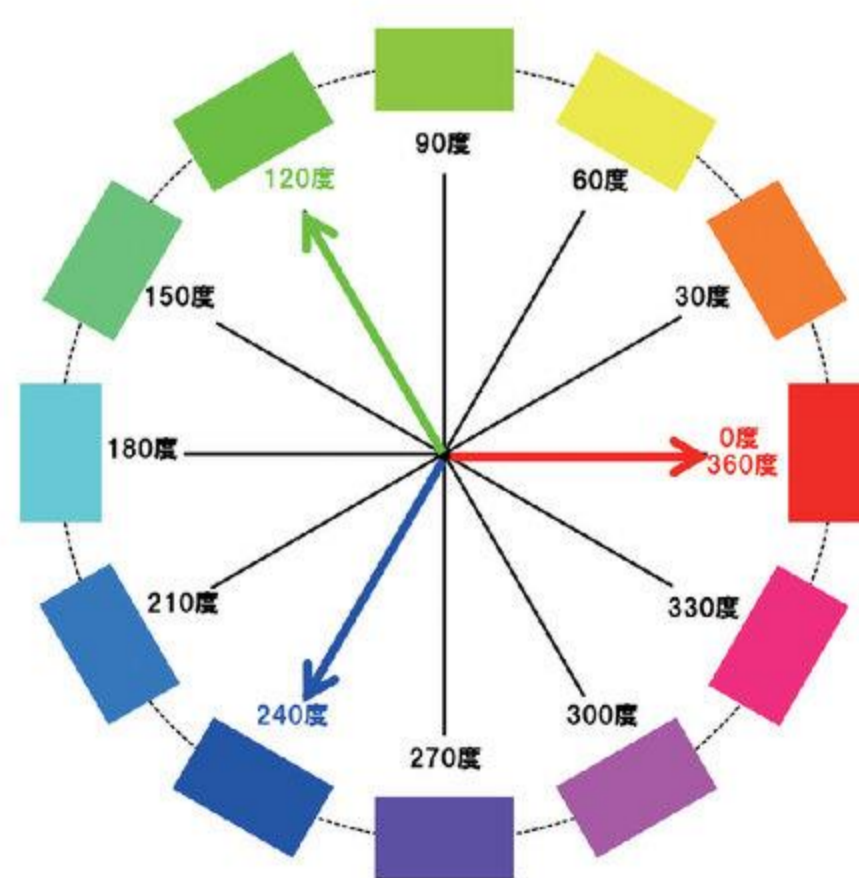


図3-5 色相環しきそうかん

カラーセンサーをブルーシートにかざした時に24前後の数字が表示されれば成功です。テストを終えたら、再びジャンパー線をA5とA4に接続しておきましょう。

3.3. ボールホルダーの組み立て

続いて、左右のボールホルダー（アーム）の組み立てをします。図3-6、図3-7のように、センサーL字ステイとユニバーサルバーをM3L8ネジ、M3ナットを使用して組み立てましょう。

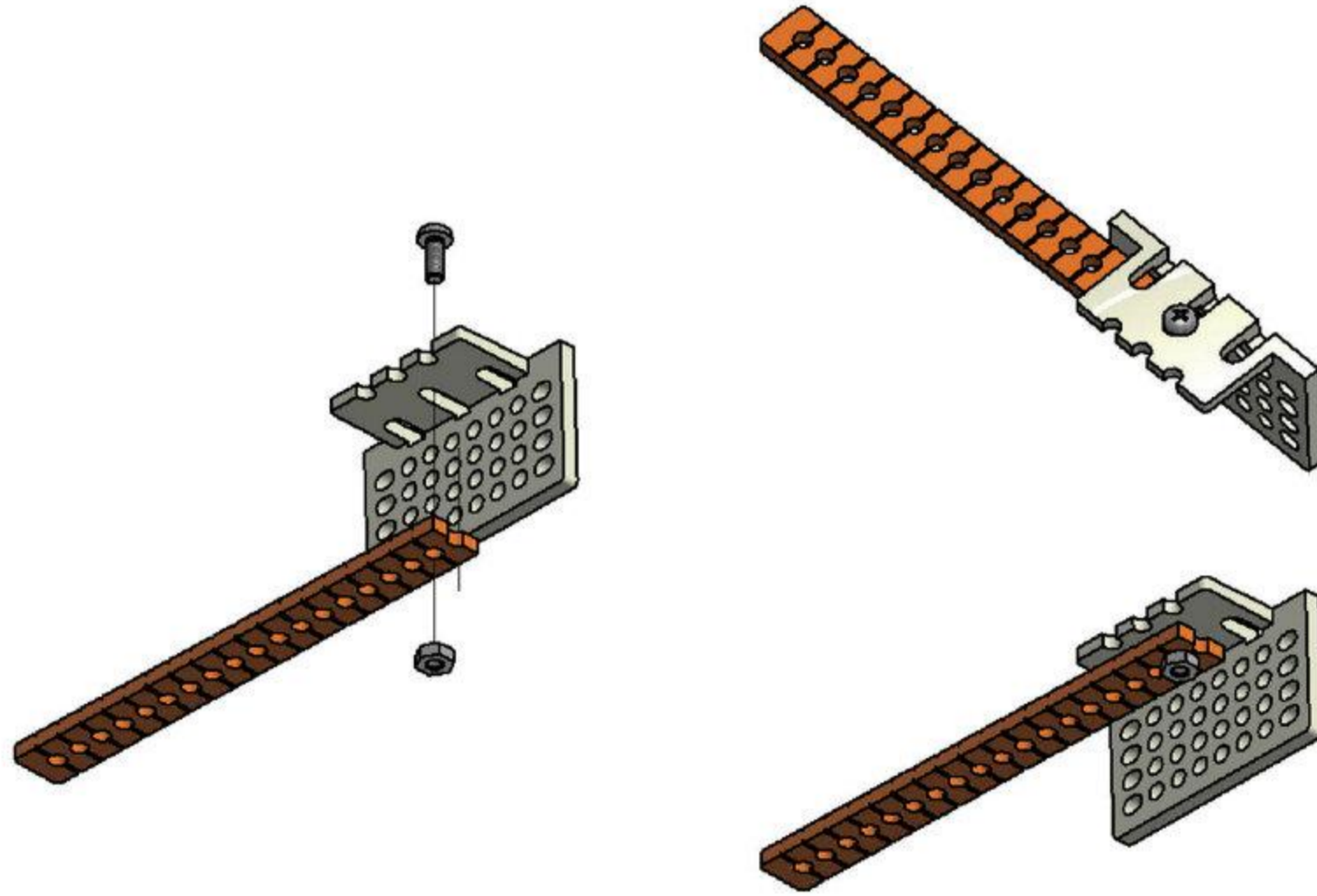


図3-6 右アームの組み立て

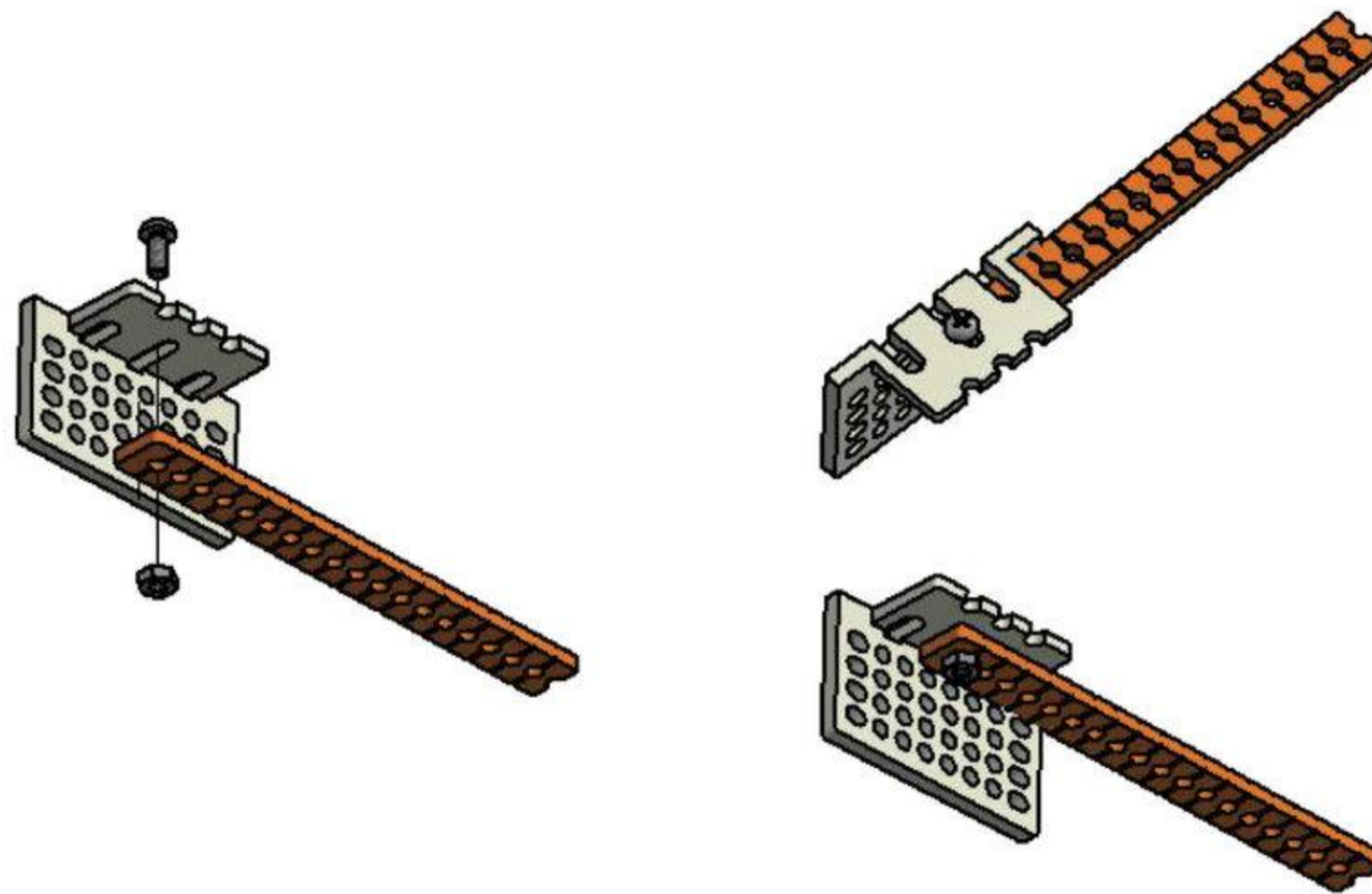


図3-7 左アームの組み立て

3.4. 本体（ボディ）の組み立て

続いて、ボディの白円形ボードを一度取り外して、水平に180度回転させます（前方が二輪になるように）。前方が二輪の方が確保したボールを収めやすくなります。なお、電池ボックスも一度取り外して、コードがロボプロシールドのコネクターに接続できるような向きに付け直しましょう。

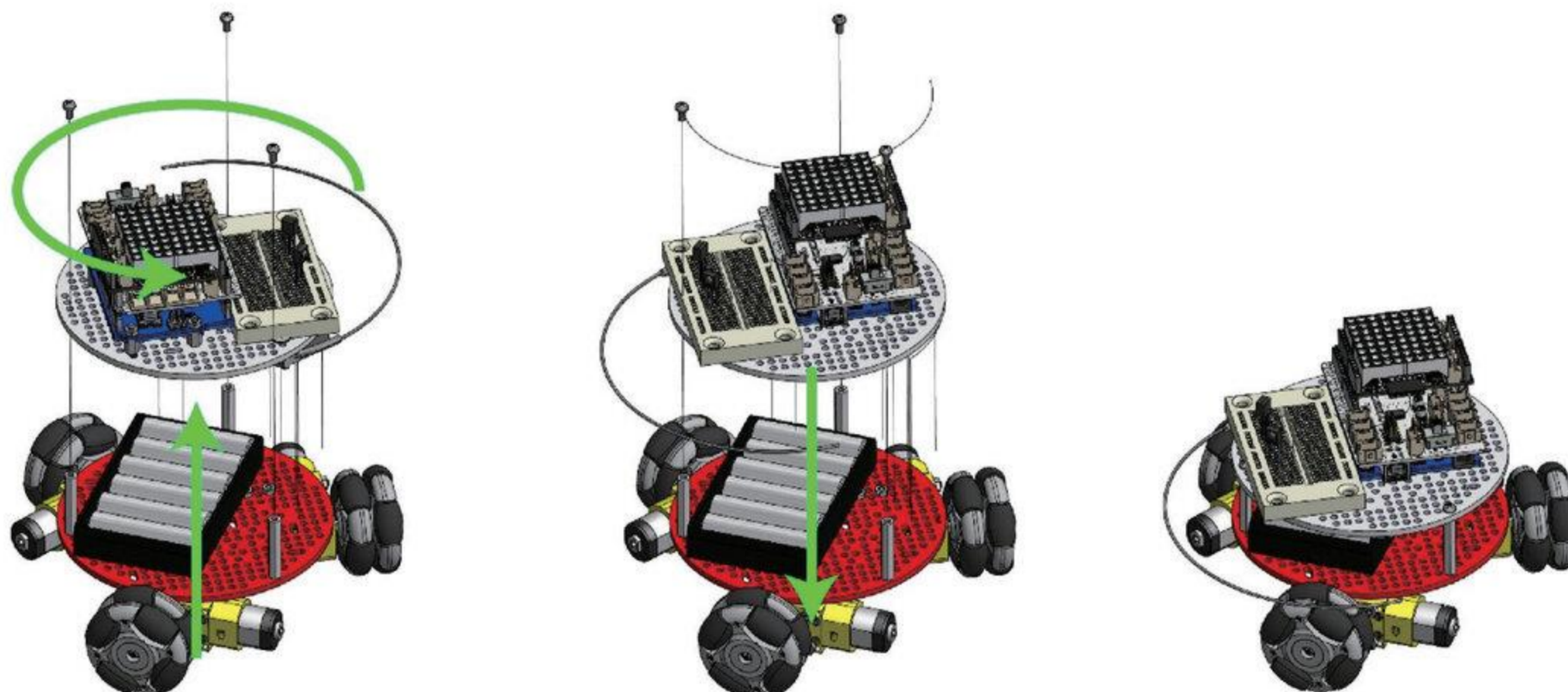


図3-8 ボディの組み換え

さらに、次の図のように本体へカラーセンサーマウントを組み付けていきましょう。☒
3-9のように、M3ナット2個を使用してカラーセンサーマウントを固定します。

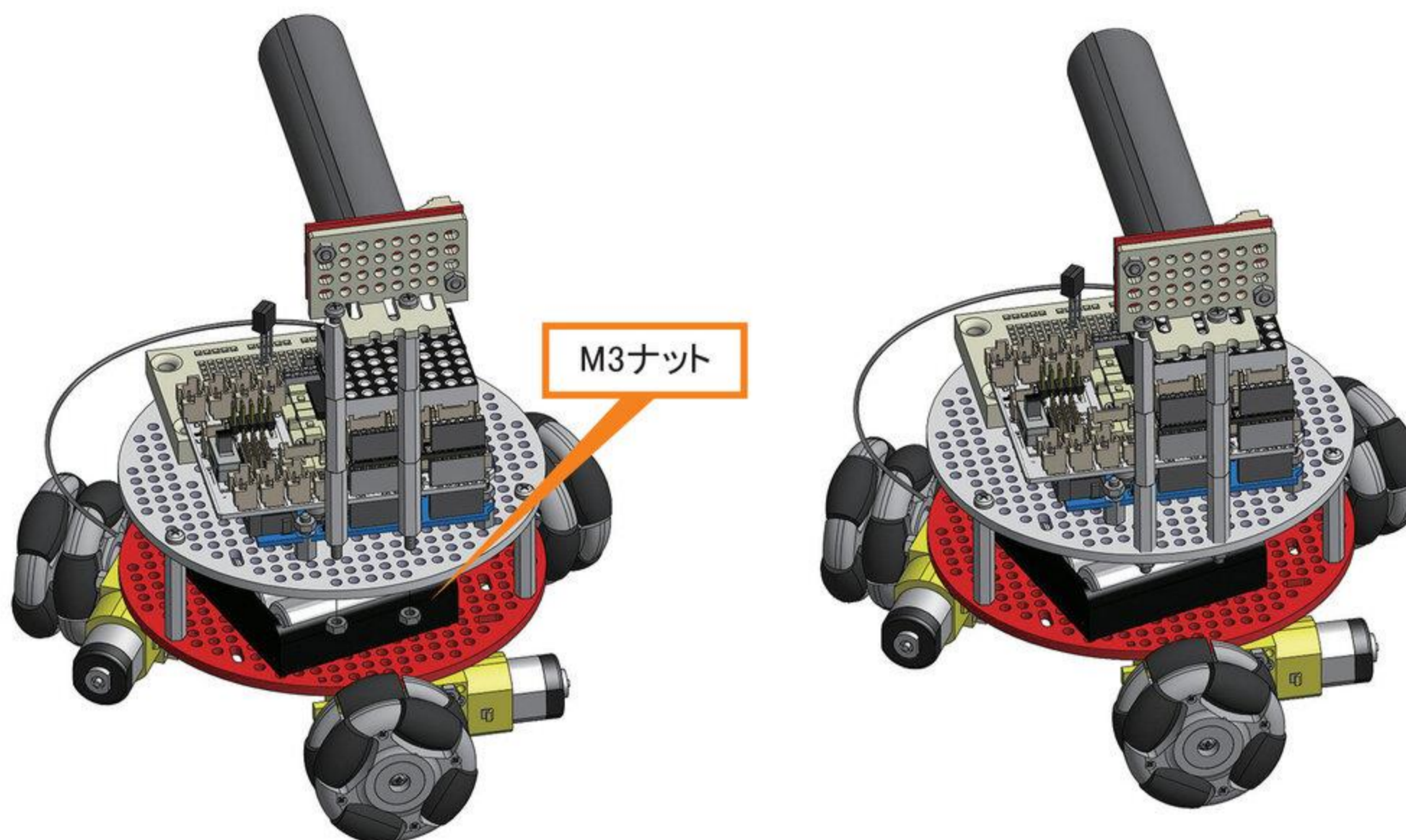


図3-9 カラーセンサーマウントの取り付け

最後に次の図に従ってM3L8ネジとM3ナットを使用して左右アームを取り付けます。
無線受信モジュールがついている人は外しておきましょう。

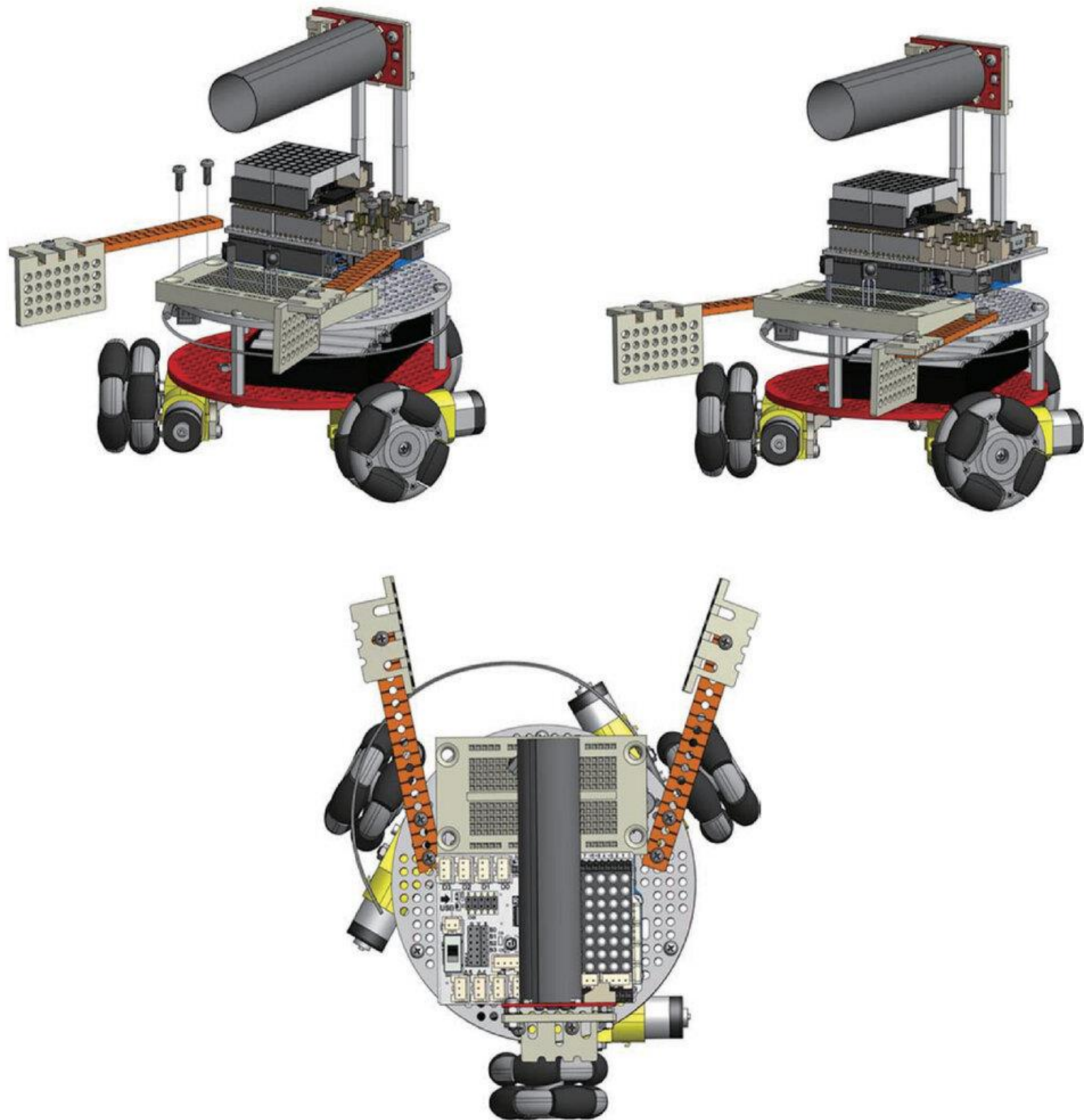


図3-10 左右アームの取り付け

4. まとめ（目安5分）

いよいよサッカーチャレンジのできるロボットが完成しました。これで赤外線が発信源を追いかけるようになりました！これは、お掃除ロボットの充電ステーションに帰る仕組みと全く同じものです。これで、お掃除ロボットもつくれちゃいますね。

赤外線が発信源となるボールの位置がつかめれば、次はゴールの位置を認識して、そこに「ボールを持って突っ込む！」ということができそうです。サッカーロボットとしての基本が完成します！次回は最終回、ボールをキープしてゴールに突っ込むところまでチャレンジします。

この問題にはかなり複雑なアルゴリズムも必要になりますのでしっかりと頭を柔らかくして準備しておきましょう。人間が同じ作業をするときにどうやっているのか、フローチャートにして分析ができているといいですね。思った以上に複雑な思考をしていることに気がつくと思います。ではまた次回、サッカーチャレンジで会いましょう！



次回は大量得点を狙うぞ～！

《次回必要なもの》

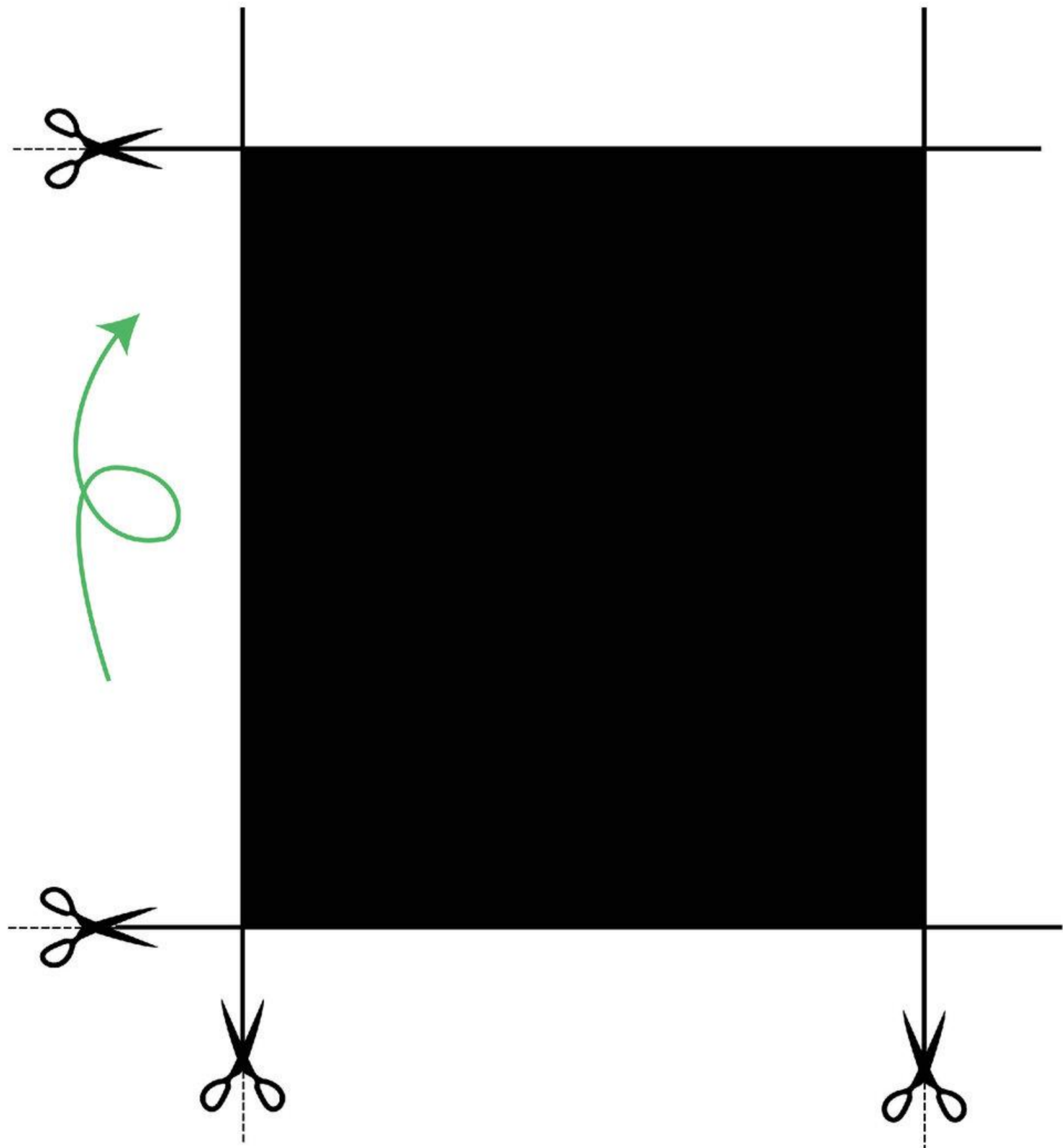
次回は、今回つくったロボットを持ってきてください。ボールロボット（先生用のロボット）を使用してサッカーチャレンジを行います。

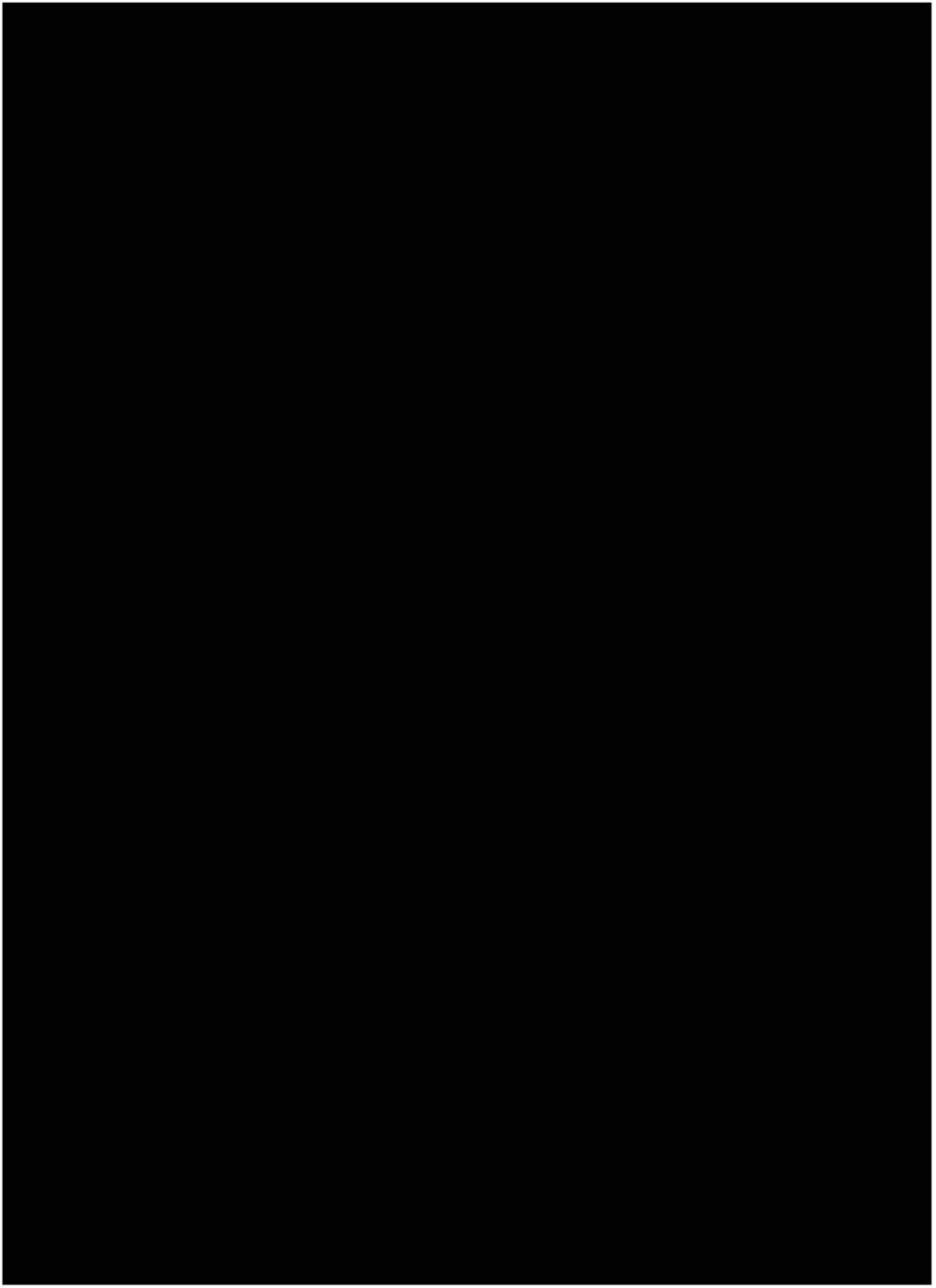
講

- 今回の授業の目標を再確認します。
 - ・ 赤外線を追従するロボットの改造
 - ・ 赤外線を追従するロボットのアルゴリズム
 - ・ サッカーロボットに改造する
- 今回の授業で学んだ感想や面白かったことなどを、生徒から聞いてみましょう。
- 次回のテーマは「サッカーチャレンジ」であることを告知します。

カラーセンサー用円筒台紙

線にそってはさみで切って円筒をつくりましょう。





カラーセンサーテスト用シート（青）



5. 講師用ボールロボット（ビーコン）の組み立て

ボールロボットの製作にはリンクロボットで使用したパーツと、オムニホイールロボットなどで使用したパーツが必要になります。

あらかじめ組みかえのためのパーツのご準備をお願いします。

5.0. 必要なもの



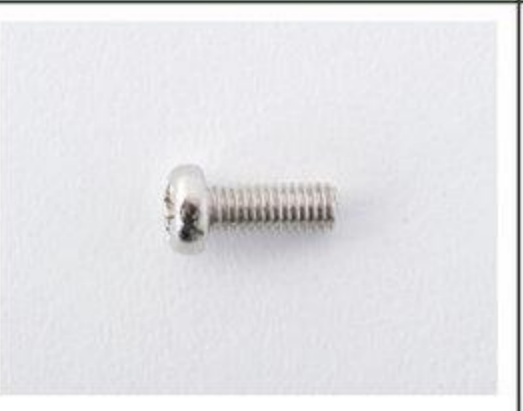


M3L30 ネジ	3	フレーム	3	M3L8 ネジ	6	M3 ナット	12
							
ビーコンロボット	1						
							

図5-0 必要なもの

5.1. ボールロボットの完成図

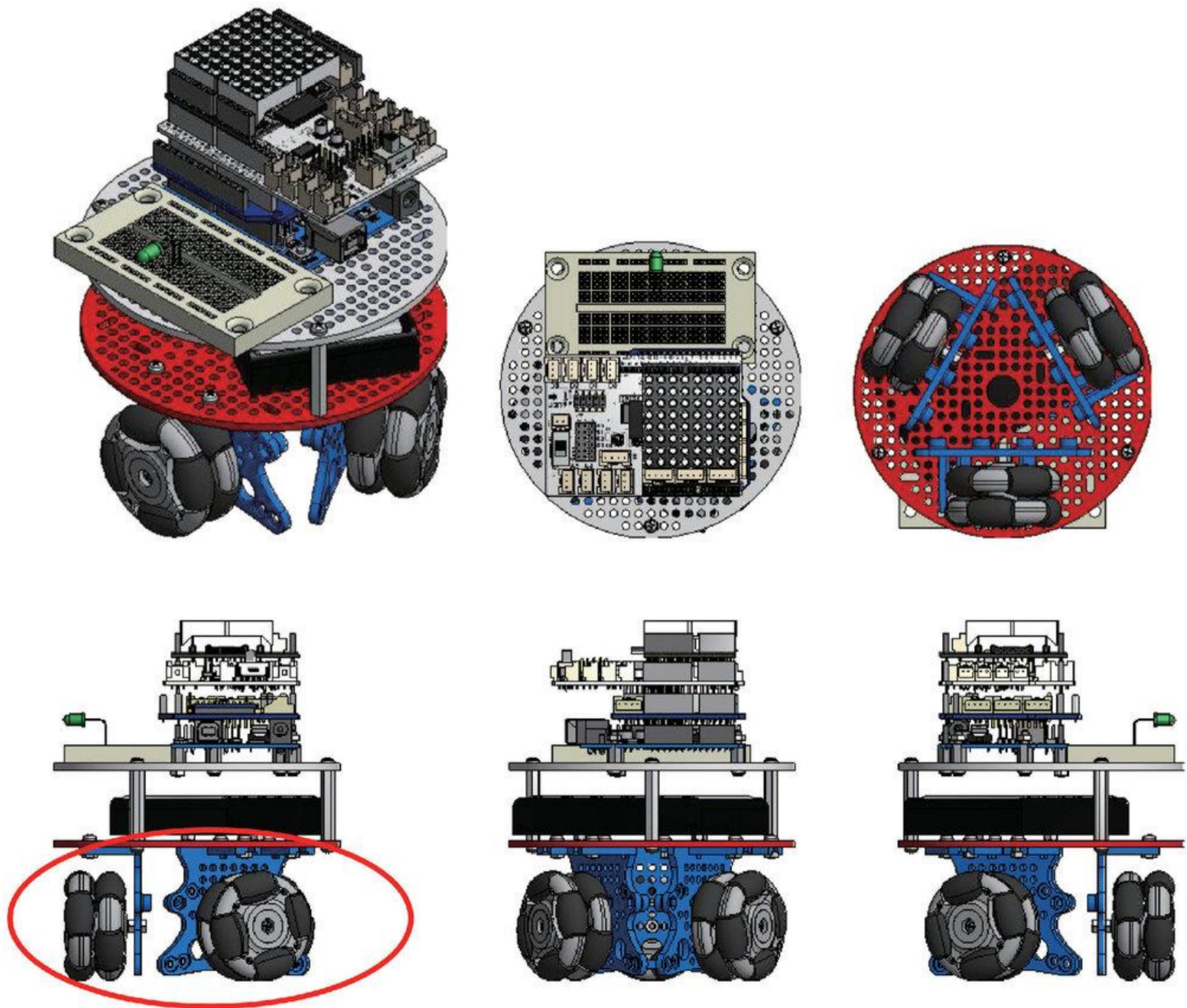


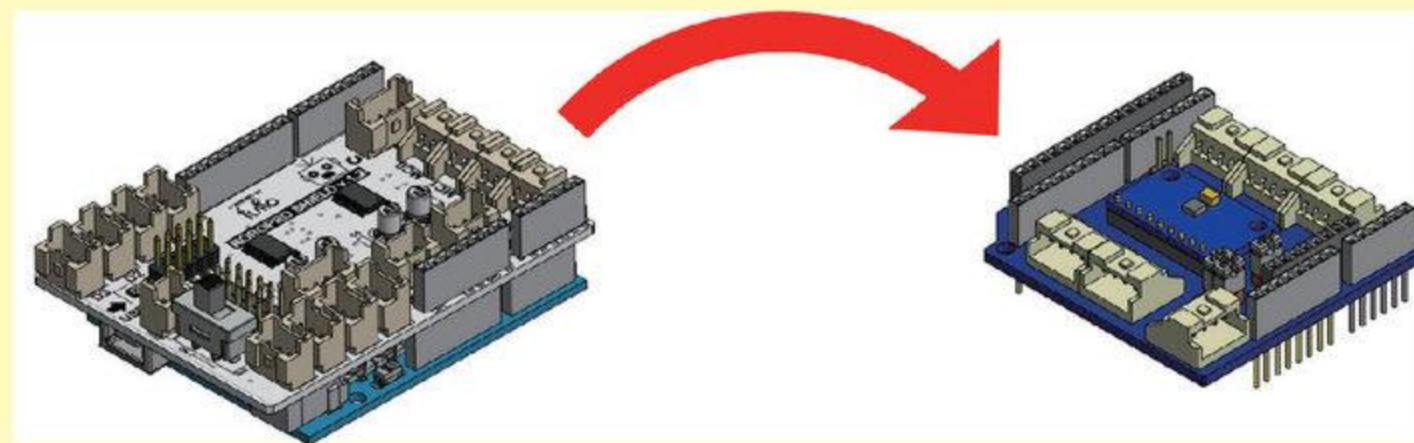
図5-1 ボールロボット（ビーコンの完成図）

上側はこれまでのビーコンと変更ありません。下側に変更を加えます。ギアドモーターを取り外し、フレームを取り付けたフリーのキャスターに改造します。360度フリーに動くオムニキャスターを組み立てましょう。



POINT

※図5-1では、姿勢検出シールドが接続されていますが、不要ですので取り外してください。



5.2. オムニキャスターの組み立て

フレームとオムニホイールをM3L30ネジとM3ナット2個で図5-2のように組み立てます。

同じものを3セットつくります。

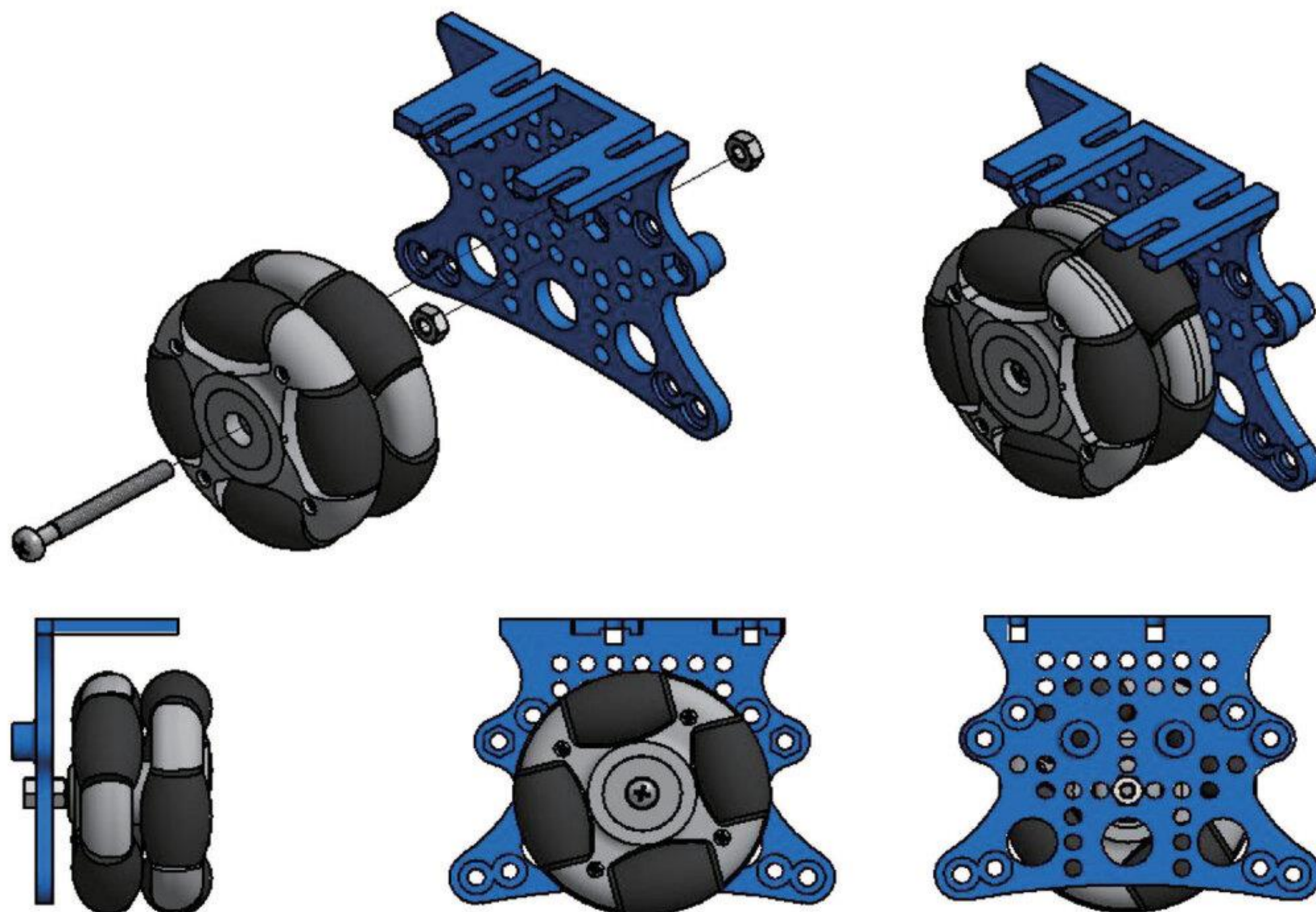


図5-2 オムニキャスター

オムニホイールは予めロボットから取り外しておきます。ここで重要なのが「ダブルナット」テクニックです。普通にナットを締めつけてしまうと、タイヤが回らなくなっています。下図のようにラジオペンチとレンチを使ってナットの部分だけで樹脂パーツを挟み込むように締め付けます。

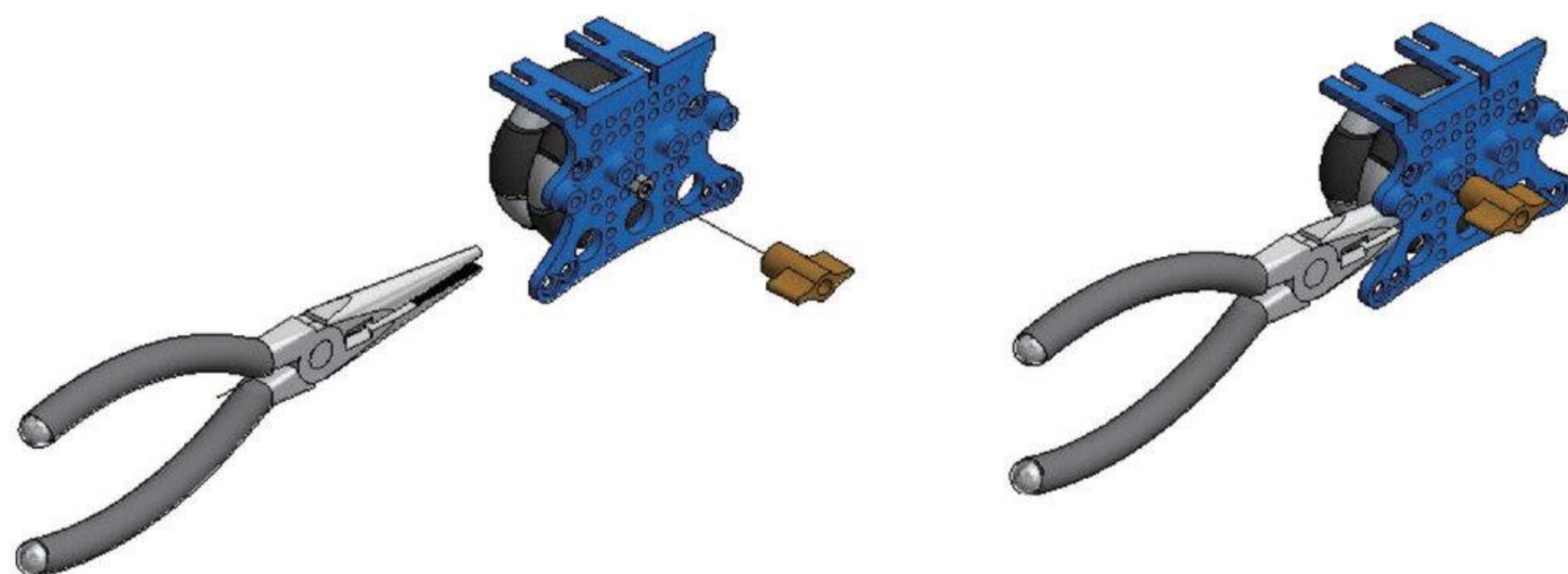


図5-3 ダブルナット

5.3. オムニキャストベースの組み立て

ビーコンの上部を外しておきます。上部はそのまま使用しますのでブレッドボードも付けたままで、取り外してください。次に電池ボックス、ギアドモーターを取り外して、赤円形ボードだけになるように分解を行ってください。

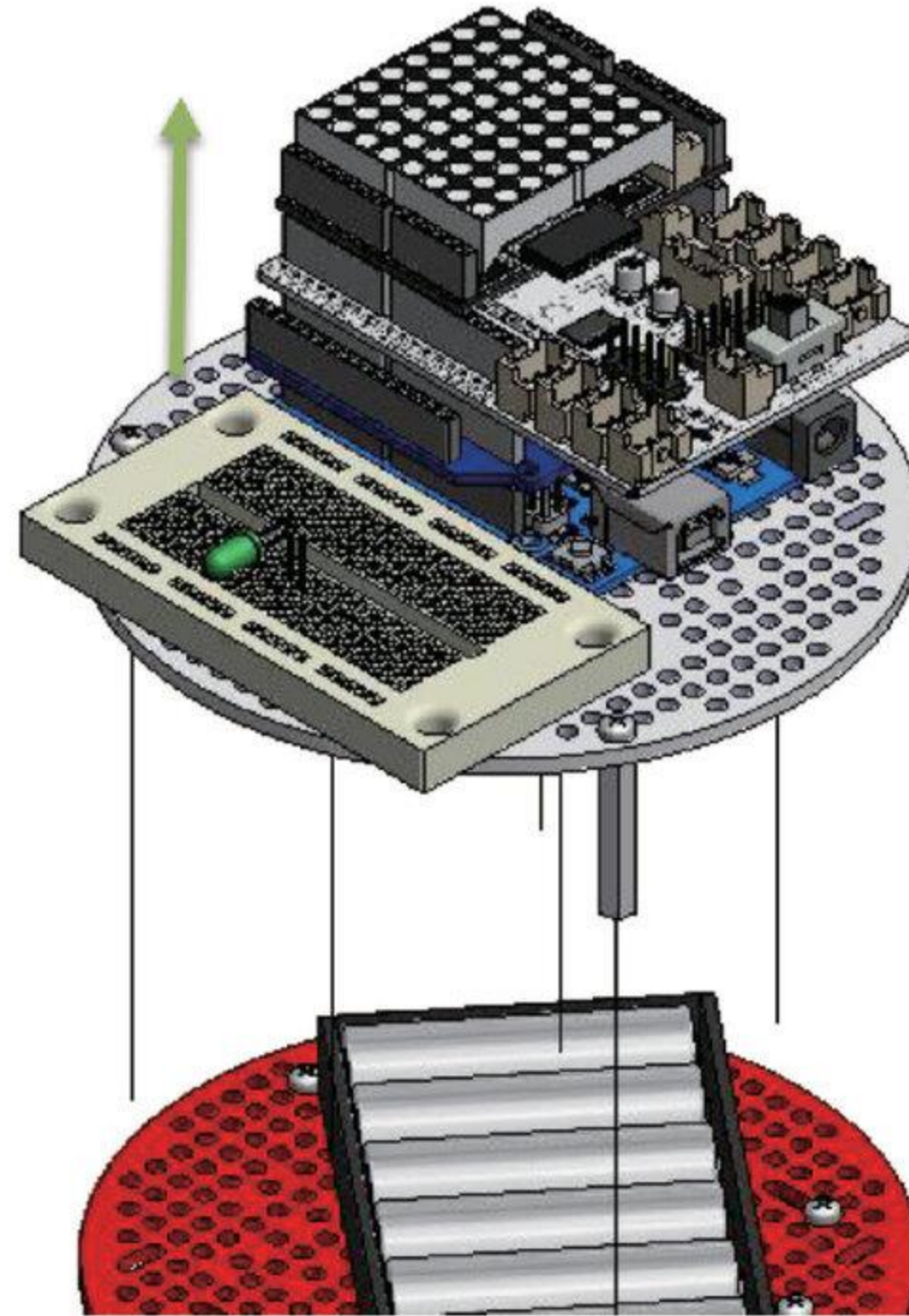


図5-4 ビーコンの改造

続いて、組み立てたオムニキャスター3セットをM3L8ネジで組み付けてください。図に従ってネジ位置を決定してオムニキャスターを取り付けてください。位置決めができましたら、M3ナットを使用して下部から取り付けていきます。足回りを組み付けたら、電池ボックスを再び組み、上面を組みなおしてください。

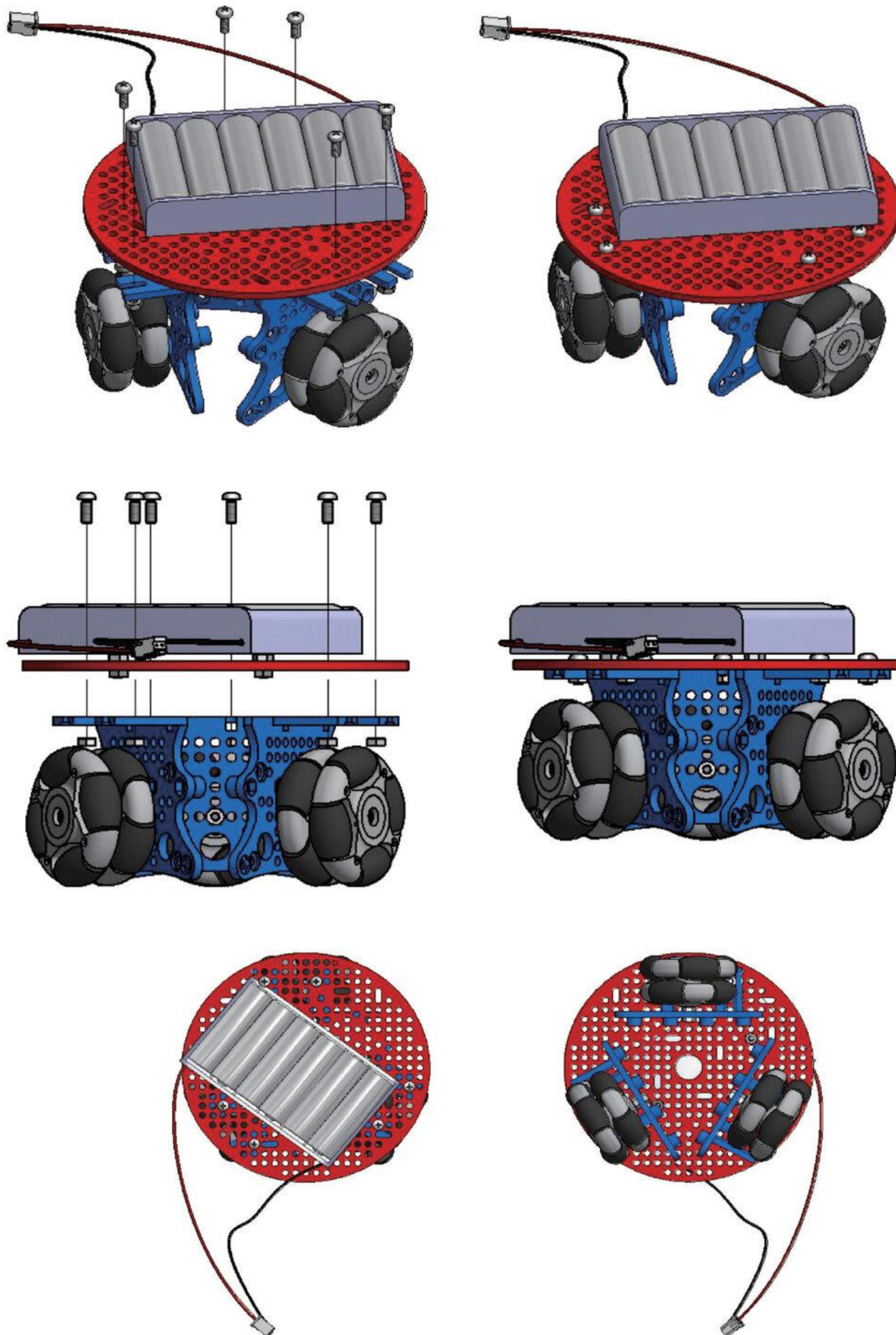


図5-5 オムニキャスターの組み付け

最後に、上側のパーツをM3L8等を使用してベースに組み付けてください。

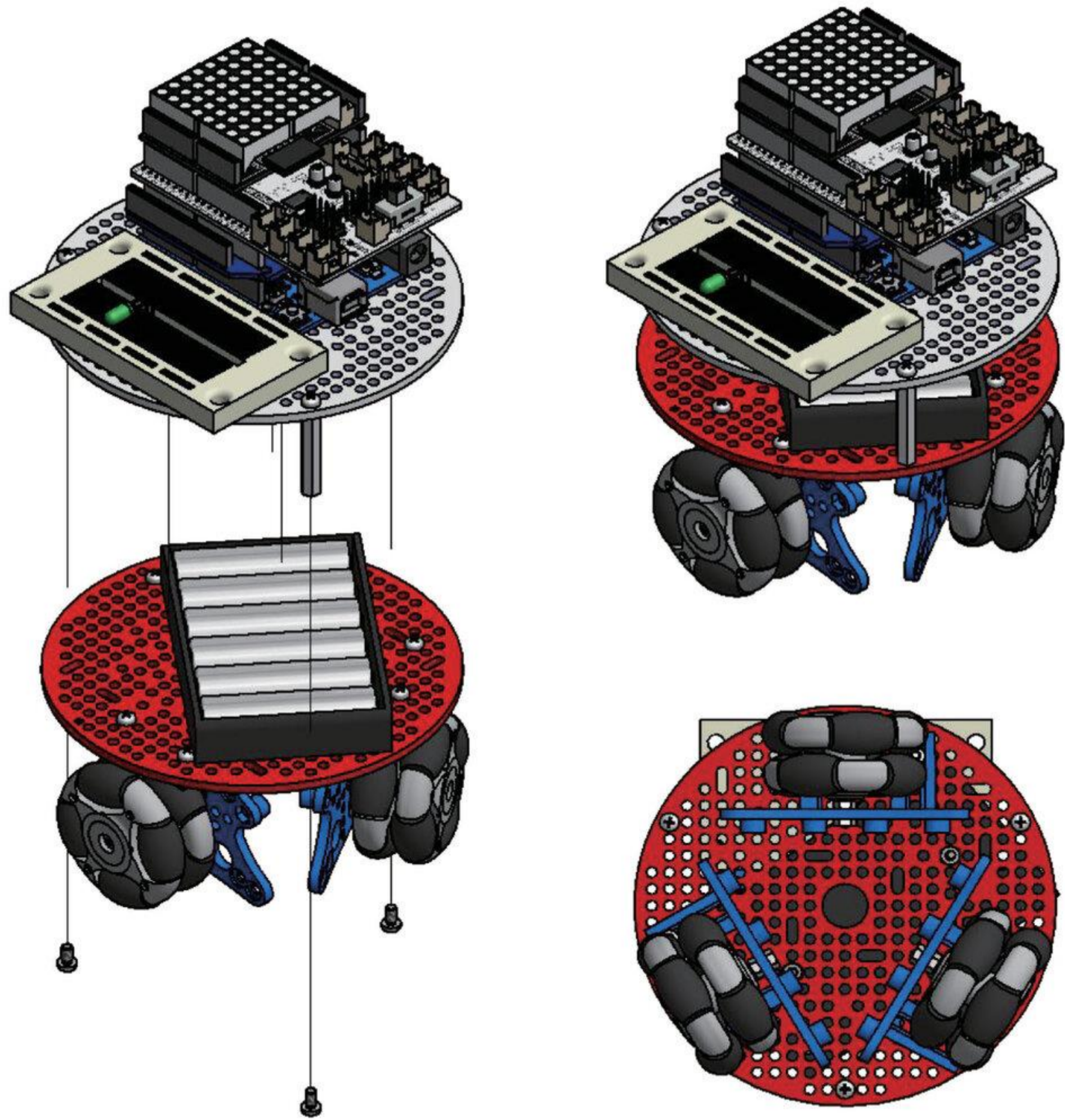


図5-6 完成

5.4. 動作確認

機械的に全方向に自由に動くか、前後、左右、^{せんかい}旋回^{せんかい}に手を使って滑らせて確認してください。

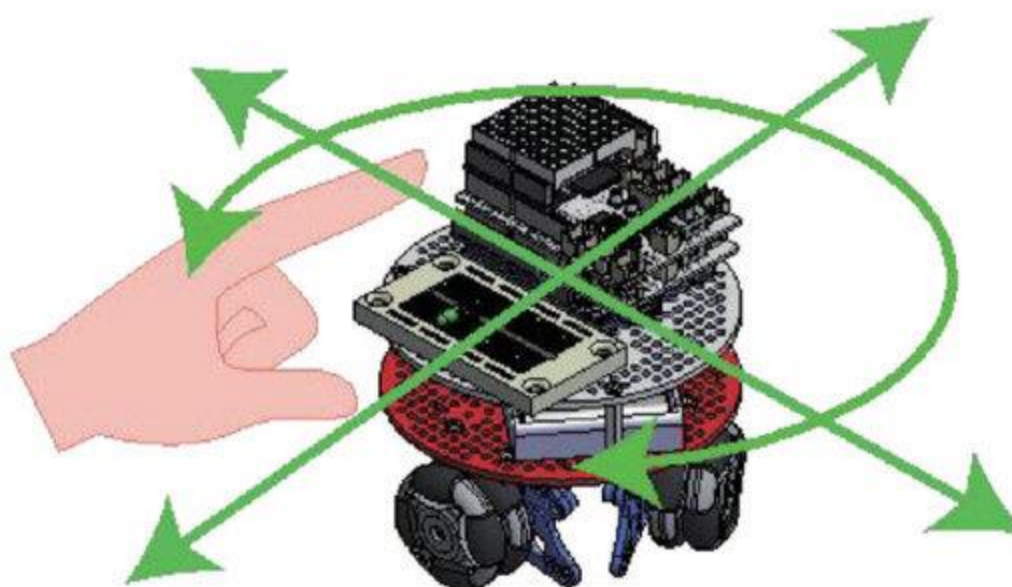


図5-7 ビーコンの動作確認

5.5. ブレッドボード回路の変更

上面には変更を加えていないので問題なく動作します。

動作確認のために前回変更を加えて点滅しなくなった緑色LEDを一度回路に追加して確認してみてもよいでしょう。確認後は回路を元に戻してください。

赤外線の確認は、赤外線カットフィルターのないスマートフォンまたは、シーカーが製作可能な場合はシーカーの反応でご確認をお願いします。

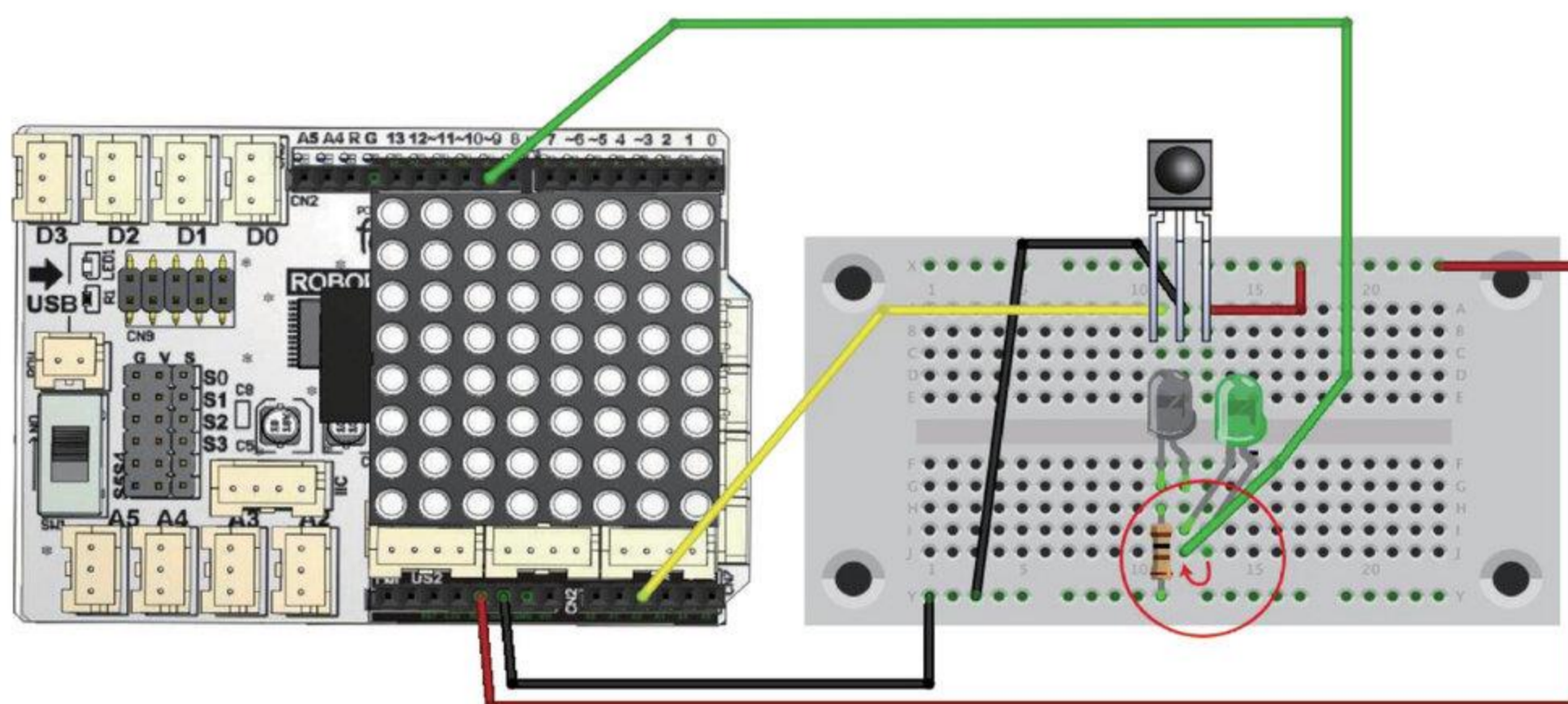


図5-8 緑色LEDを使った動作確認

実行プログラムは、IRBeacon10となります。

第6回のサッカーチャレンジでは、赤外線ボールの役割としてご使用ください。

🔄 プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed5 > IRBeacon10

P.13 やってみよう！ 解答例

