

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-1①

第2回

赤外線で遊ぼう2

講師用

目 次

0. 赤外線で遊ぼう 2

0.0. 「赤外線で遊ぼう 2」でやること

0.1. 必要なもの

1. ロボットの組み立てと動作確認

1.0. 組み立てと配線

1.1. 赤外線センサーロボットを動かす原理

1.2. 赤外線リモコンでロボットを操作する

2. 赤外線ロボットバトル

2.0. ロボットバトルの準備

2.1. 赤外線バトルロボットの操作方法

2.2. ロボットバトル開始

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。

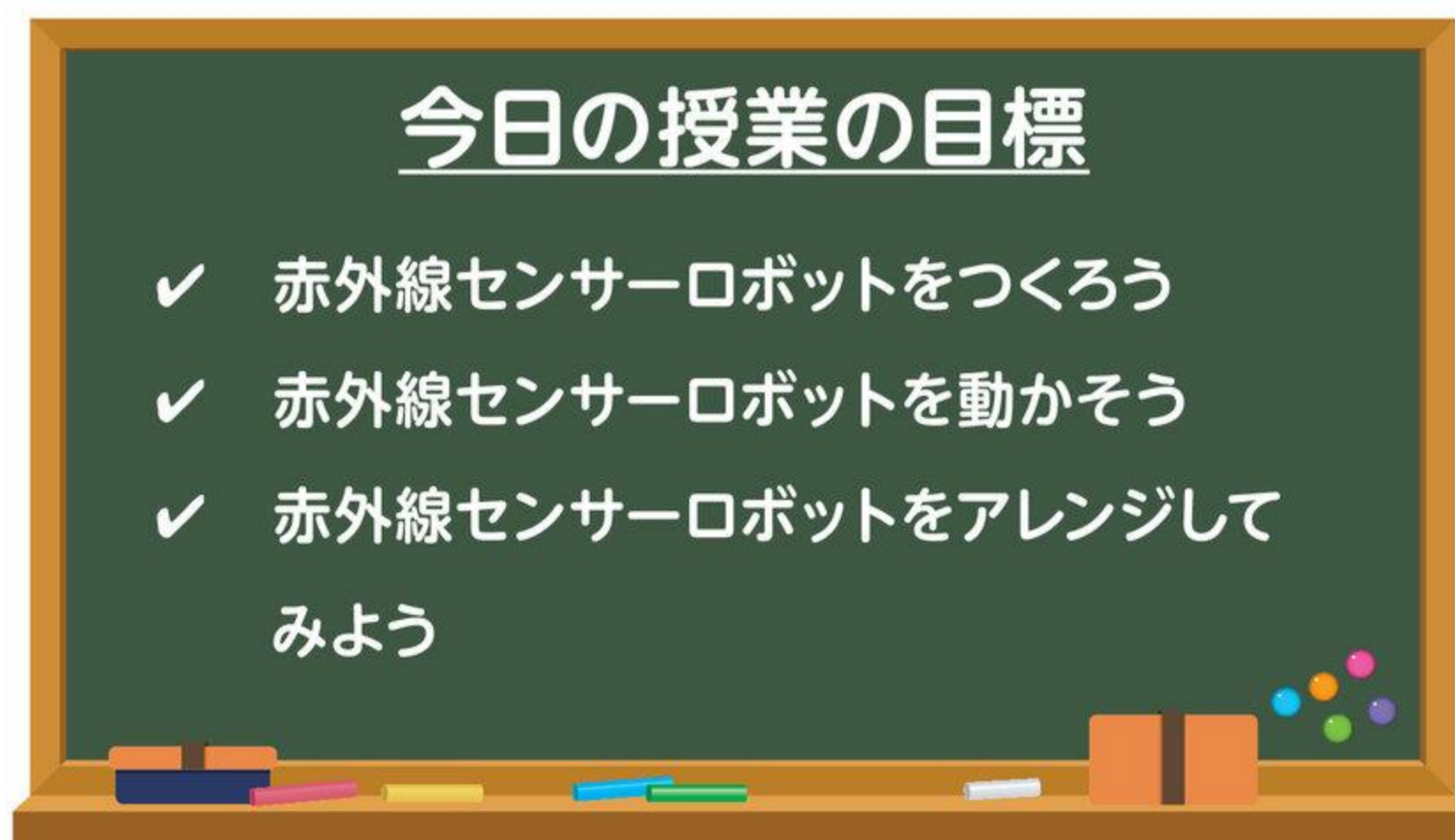
○ 今回の目標をパネルで用意するか、黒板に予め書いておきます。

(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. 赤外線で遊ぼう2 (目安 10分)

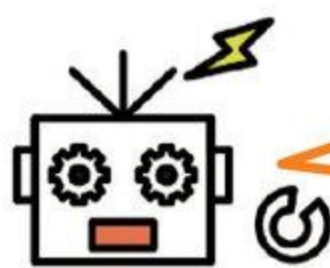
0.0. 「赤外線で遊ぼう2」でやること



前回は赤外線を送受信する電子回路をつくって、メッセージのやり取りなど赤外線通信をしました。

今回はこの機能をオムニホイールロボットに搭載して赤外線センサーロボットを製作して、ロボットバトルに挑戦しましょう。赤外線の光線を相手に飛ばして相手にダメージを与えるバトルなのですが、赤外線は人には害がないので安心してください。

また、赤外線は壁や障害物で反射する性質があり、ロボット同士が密集するとコントローラーのペアリングのように混線してしまうので1～2mくらい距離をとってやりましょう。光線は電池がなくなる限り無制限に発射できるので、このロボットを高性能化させていき、最強の「バトルロボット」をつくり上げましょう！



赤外線通信でおしゃべりできた。
いよいよロボットと合体だよ！

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 3	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 3	赤円形ボード 1
			
白円形ボード 1	M3L25 ネジ 6	8mm 角スペーサー 4	30mm 角スペーサー 3
			
M3L8 ネジ 14	M3L5 ネジ 7	M3 ナット 24	オムニホイール 3
			
M2.6L20 タッピングネジ (A) 3	マトリクス LED シールド 1	マトリクス LED 1	スピーカー 1
			

図 0-0 必要なもの①


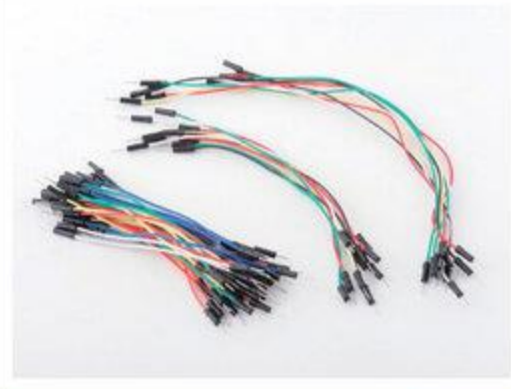


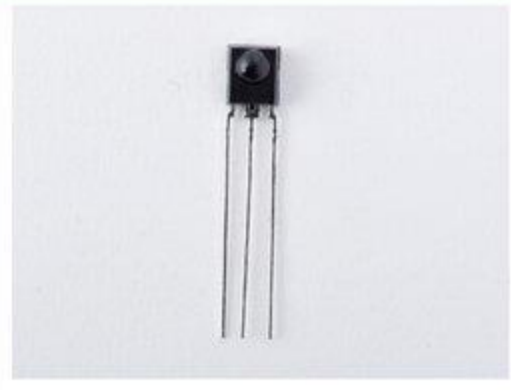
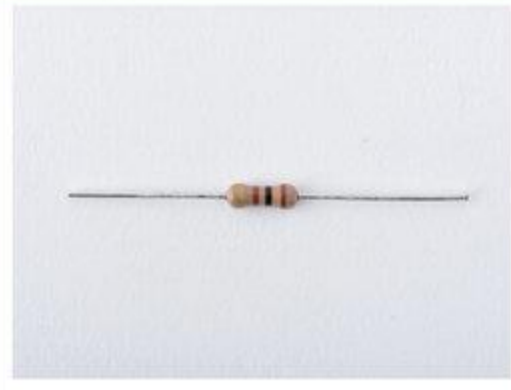
301 ブレッドボード 1	ジャンパー線 65	赤外線リモコン 1	赤外線 LED 1
			
せきがいせんじゅごうそし 赤外線受光素子 1	100 Ω抵抗 1		
			

図 0-1 必要なもの②

講

- ・リモコンは、製造ロットにより、上から4行目の中央・右のボタンに2種類の表記があります。
⇒ 「100+」「200+」と「FOL-」「FOL+」です。
- ・ボタンを押された際に発信されるコードは全く同じです。
- ・ボタンの表示内容以外に、違いは有りません。

1. ロボットの組み立てと動作確認 (目安 40 分)

1.0. 組み立てと配線

図1-0が今回つくるロボットの完成イメージです。前回つくった赤外線センサーとオムニホイールロボットを合体させたら完成となります。これから手順に沿って組み立てていきましょう。

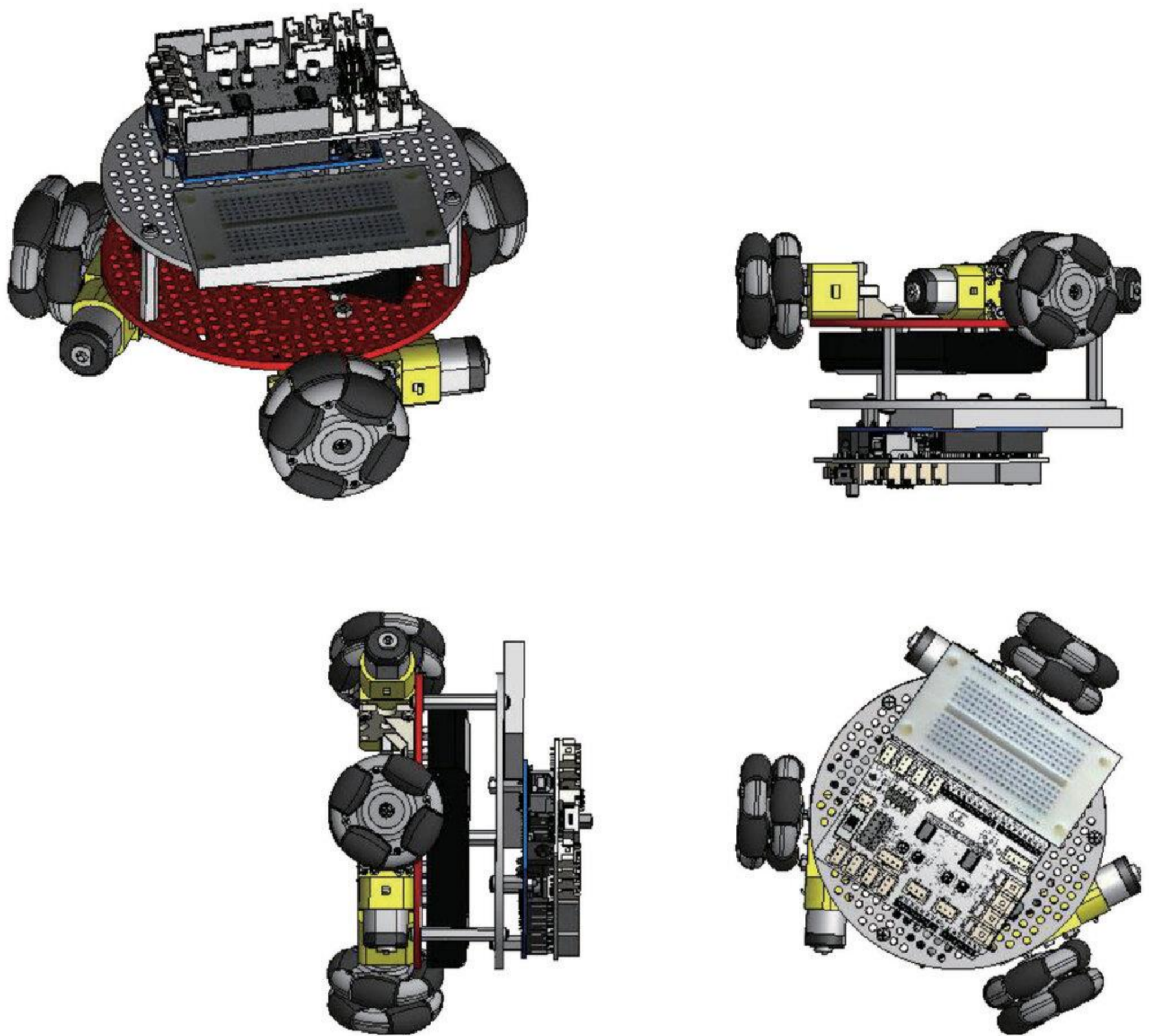


図1-0 赤外線センサーロボット

<組み立て手順①>

まずはオムニホイールロボットを組み立てましょう。1年目コースのオムニホイールロボットの第1回のテキストを見て組み立てます。モーターの向きや取りつける位置は特に注意が必要なので、関連する部分をふくめ図にしました。図1-1は、ギアドモーター、30mm角スペーサー、電池ボックスの取り付け位置を裏面から見た図です。

ギアドモーターは、図1-1のモーター#0をMC0、モーター#1をMC1、モーター#2をMC2に接続してください。無線受信モジュールはまだ取り付けません。

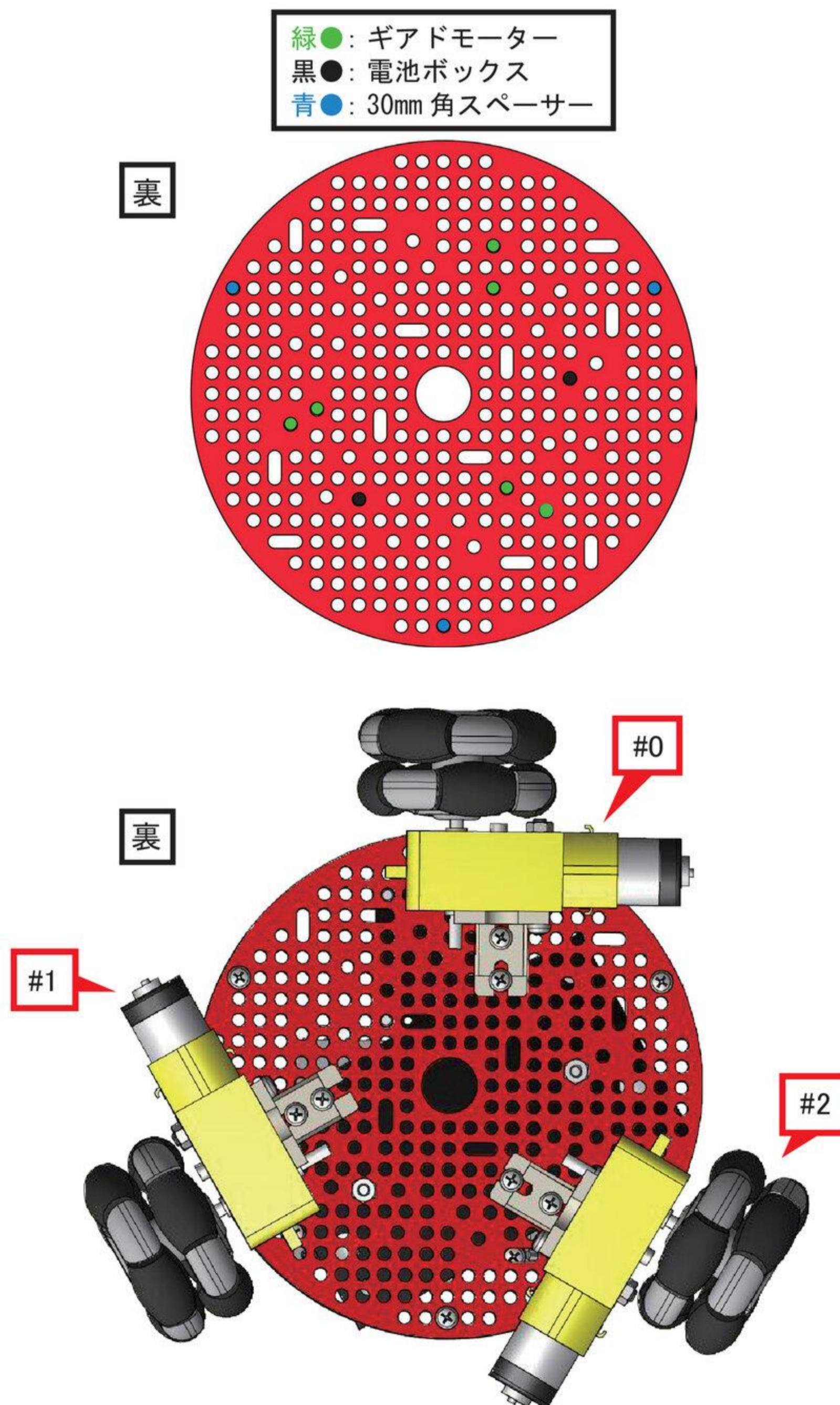


図1-1 オムニホイールロボットのモーターなどの取り付け位置

<組み立て手順②>

次に、赤外線センサーを組み立てます。図1-2のように、ロボプロシールドにマトリクスLEDシールドとマトリクスLEDを接続して、301ブレッドボードと配線します。抵抗は100Ω抵抗を使用します。

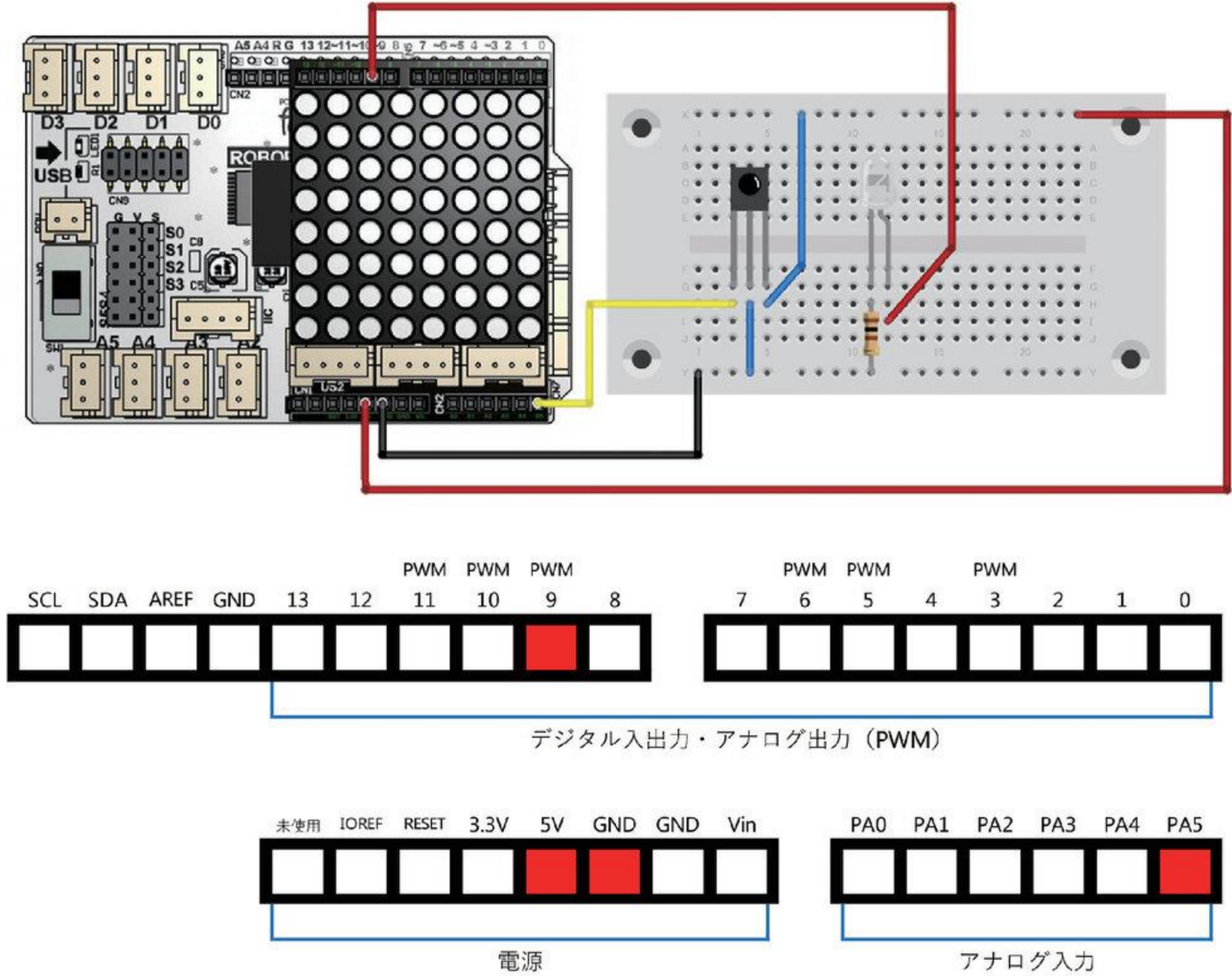


図1-2 赤外線センサー回路およびマイコンボードの入出力詳細図

<組み立て手順③>

次に、オムニホイールロボットに赤外線センサーを取り付けましょう。

図1-3は301ブレッドボード上の配線を省略していますが、図1-2のように配線してください。

赤外線LEDは前方に飛ぶように前進方向に折り曲げておきましょう。



図1-3 赤外線センサーロボット



POINT

301ブレッドボードの裏面は両面テープになっています。フィルム面を1/3～1/2ほどはがしてから、接着させる部分に軽くはり付けましょう。^{ねんちゃくりよく}粘着力が強力なため、全面をはり付けるとはがれなくなるので、注意しましょう。

1.1. 赤外線センサーロボットを動かす原理

赤外線LEDや赤外線受光素子^{せきがいせんじゅこうそし}が追加されたものの、このロボットもこれまでのものと原理は同じです。

たとえばオムニホイールロボットで言えば、これまで「コントローラーのボタンが押されたら前進する」「超音波距離センサー^{ちようおんぱきより}に反応があったら回転する」などの条件分岐^{ぶんき}でプログラムをつくってきました。

これを「赤外線リモコンの特定のボタンが押されたら〇〇する」という条件に変更してあげるだけです。ボタンの種類が多いぶん、これまでよりも多彩な分岐^{たさい ぶんき}をつくれそうですね！

1.2. 赤外線リモコンでロボットを操作する

では、赤外線リモコンでロボットを操作するプログラムを実行しましょう。以下のプログラムを実行してロボットに向けて赤外線リモコンの「CH-」ボタンを押してください。

プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed2 > IRrobot

実行結果：「CH-」を押すと、ロボットが前進し、それ以外のボタンを押すと停止する。

プログラム「IRrobot」より抜粋^{ぼつすい}

```
switch (results.value){
case 0xFFA25D: //CH- が押されたとき
    omniBot.move(0, 20, 0); // 前に移動
    break;

case 0xFFFFFFFF: // 例外処理 ボタンが押されっぱなしの状態
    break;

default: // その他の場合
    omniBot.move(0, 0, 0); // 停止
}
```

`results.value`（受信したコード）が「CH-」ボタンを示す値のときだけ、オムニホイールロボットが前進するようになっています。

受信したコードに応じて条件分岐^{ぶんき}を行うswitch case文や、オムニホイールロボットの動作を命令する `omniBot.move` はこれまでも何度も登場してきました。不安ならば以前のテキストやプログラムを見て復習しておきましょう。

やってみよう！

プログラム「IRrobot」のように「switch case文」を使って赤外線リモコンの「2」が押されたら前進、「4」で左移動、「5」で停止、「6」で右移動、「8」で後退できるようにプログラムをつくろう。各ボタンのコードは以下のリモコンコード表で確認しよう。

表1-0 リモコンコード表

ボタン	コード	ボタン	コード	ボタン	コード
CH-	0xFFA25D	CH	0xFF629D	CH+	0xFFE21D
<<	0xFF22DD	>>	0xFF02FD	>	0xFFC23D
-	0xFFE01F	+	0xFFA857	EQ	0xFF906F
0	0xFF6897	FOL- (もしくは、100+)	0xFF9867	FOL+ (もしくは、200+)	0xFFB04F
1	0xFF30CF	2	0xFF18E7	3	0xFF7A85
4	0xFF10EF	5	0xFF38C7	6	0xFF5AA5
7	0xFF42BD	8	0xFF4AB5	9	0xFF52AD

講

解答例プログラム：RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed2 > IRrobotAns

チャレンジ課題

さらに、「9」が押されたら右旋回するなど動作を加えてみよう。他にも、ボタン1回で複数の動きをするなど自由にプログラムしてロボットを自動化していこう。

講

解答例プログラム：RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed2 > IRrobotChallenge

2. 赤外線ロボットバトル (目安 50 分)

2.0. ロボットバトルの準備

ここではロボットを対戦用にアレンジします。ロボプロシールドの **A4** コネクターにはスピーカーを接続してください。

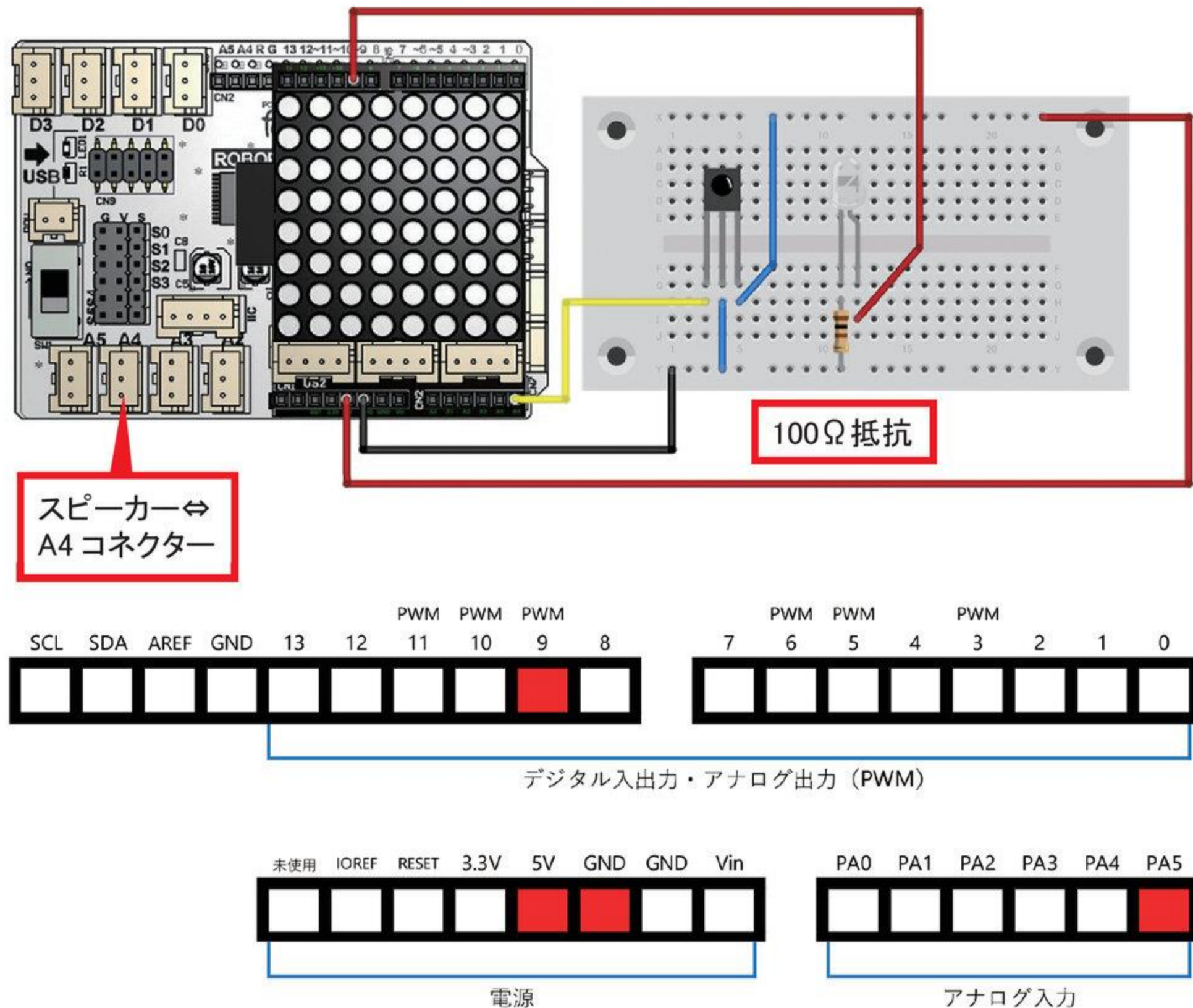


図2-0 ロボットバトル用回路およびマイコンボードの入出力詳細図

<組み立て手順>

ロボットバトルではコントローラーを使いますので、無線受信モジュールを M3L8 ネジ (×2) と M3 ナット (×4) で図 2-1 の位置に組み付けましょう。リボンケーブルはロボプロシールドの **CN9** コネクタに接続して、マトリクス LED の表示が見にくくならないように折り曲げてマイコンボードの下に入れておきましょう。ギアドモーターは、モーター #0 を **MC0**、モーター #1 を **MC1**、モーター #2 を **MC2** に接続してください。

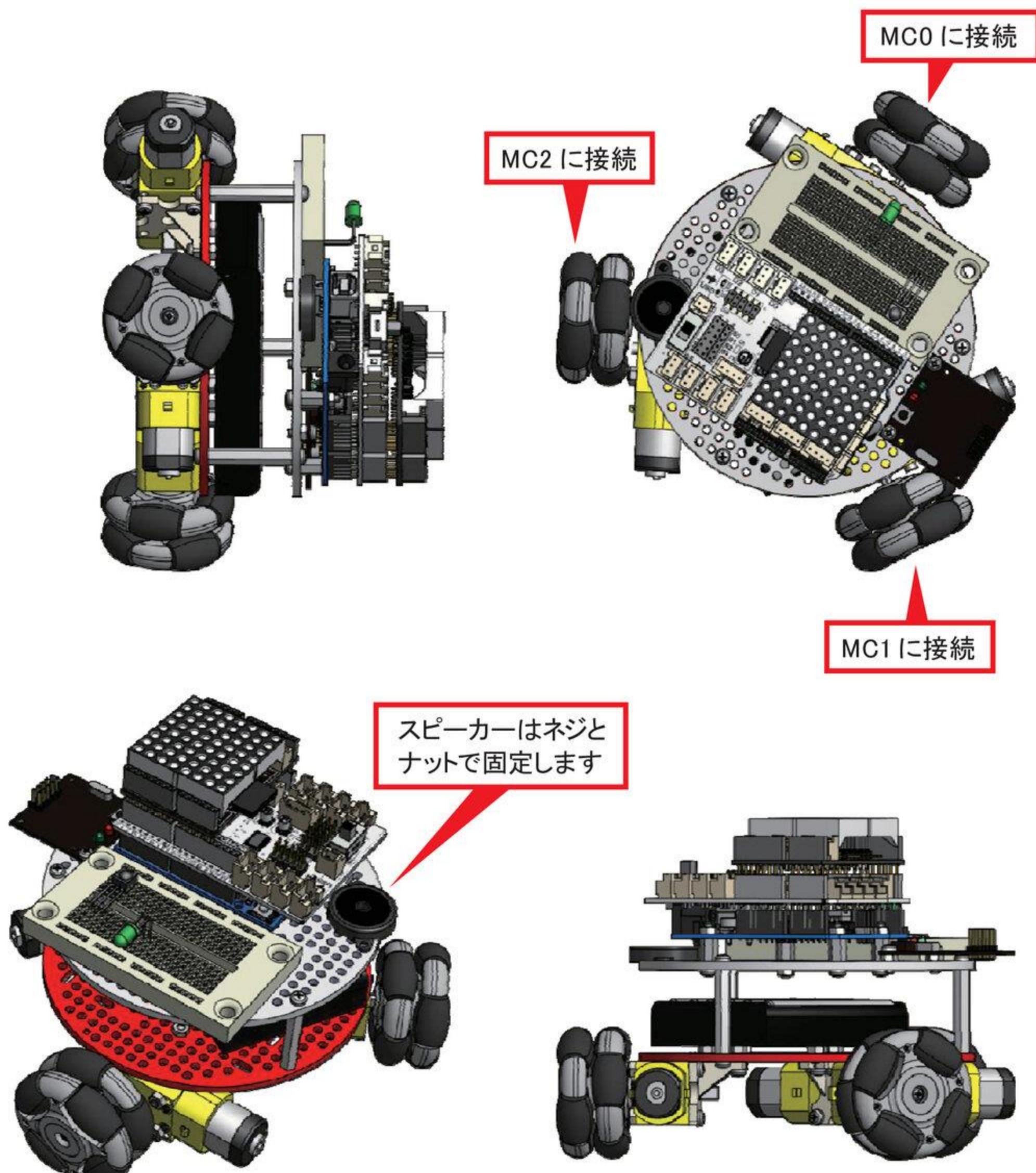
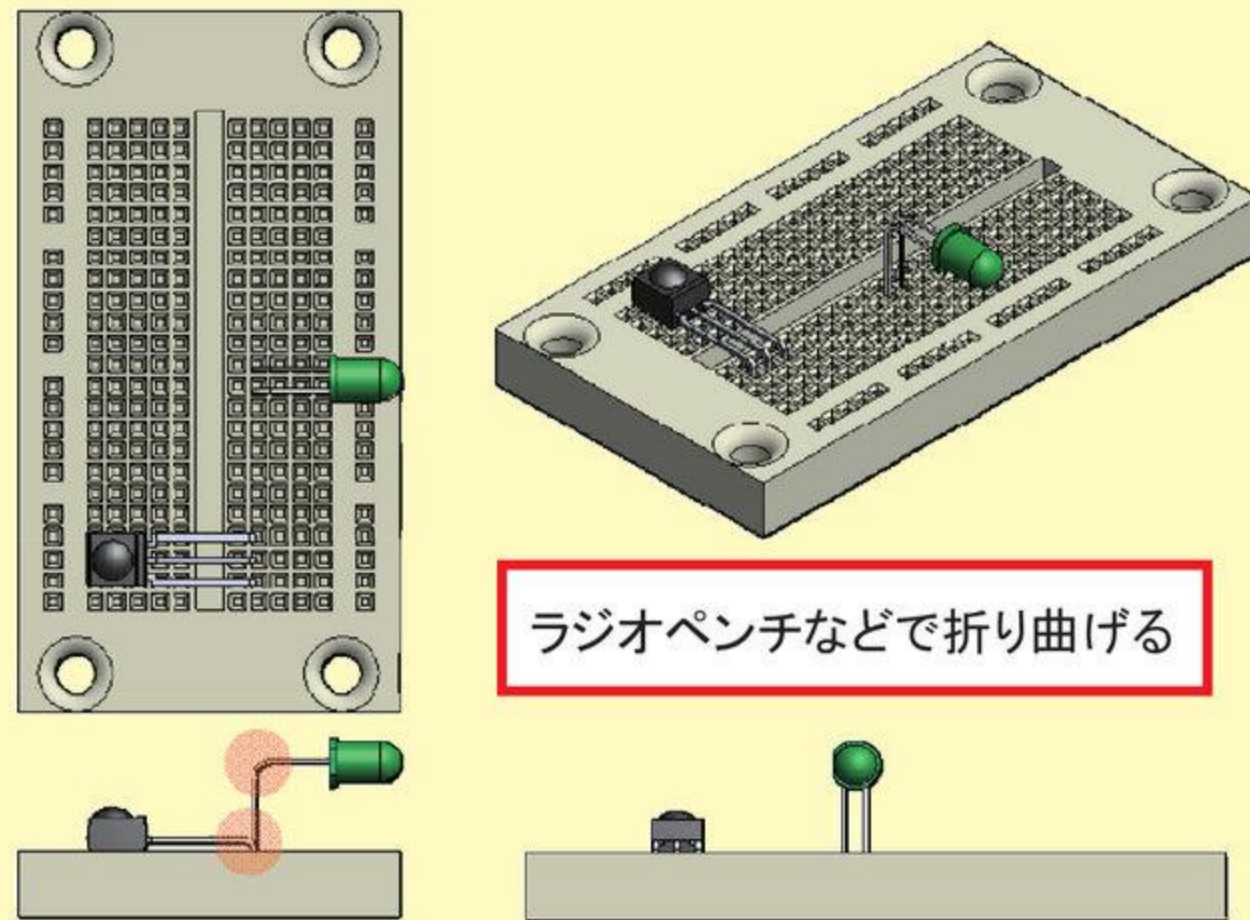


図2-1 赤外線バトルロボット

POINT

301ブレッドボード上の赤外線LEDは、赤外線がロボットの前進する方向に飛ぶように図のようにラジオペンチなどで折り曲げましょう。また、たくさん被弾しないように赤外線受光素子もラジオペンチなどで上向きに折り曲げましょう。



2.1. 赤外線バトルロボットの操作方法

では準備が整ったところでロボットの操作方法を説明します。

ロボットの操作にはコントローラーを使います。移動に関しては基本的にオムニホイールロボットと同じです。図2-2のようにアナログスティックで操作します。「△」ボタンを押すと赤外線を発射します。

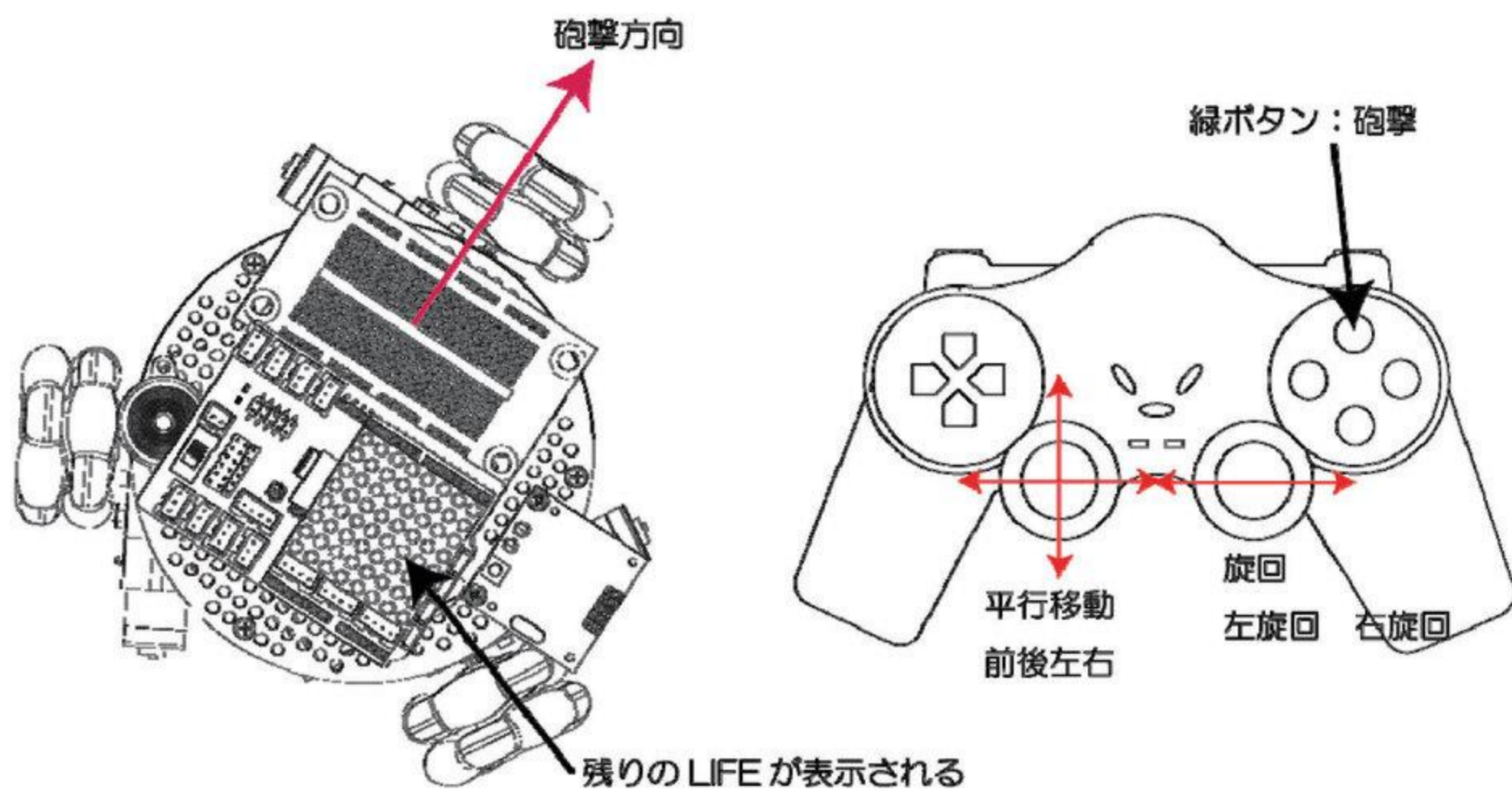


図2-2 赤外線バトルロボットの操作方法

2.2. ロボットバトル開始

バトルロボットの操作方法の確認をしたら、プログラムを実行してバトルを開始しましょう！プログラムを実行したら、ロボットを床に置いて広いスペースで動かしましょう。遊び方は以下を参考にいろいろアレンジしてみましょう。また、電池の残量が減ると赤外線砲撃が弱まったり動きが遅くなったりするので、そのときは電池を交換しましょう。

∞プログラムの書き込み

RoboticsProfessorCourse3 > InfraRed2 > IRtankFire

●ロボットバトル

1対1のサドンデス。ライフがなくなるまで戦い続けましょう！

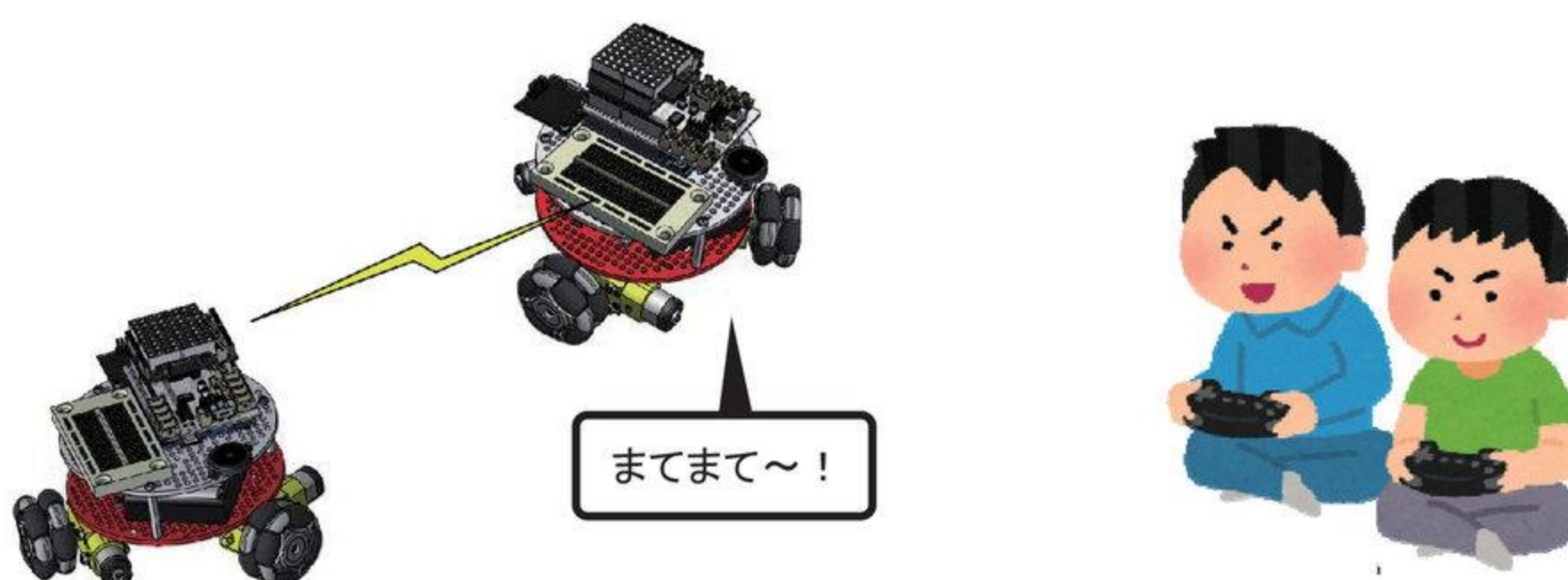


図2-3 ロボットバトル

●砲撃を避けて敵陣に潜入

1人はロボットを操縦し、もう1人は赤外線リモコンでロボットに攻撃しましょう。

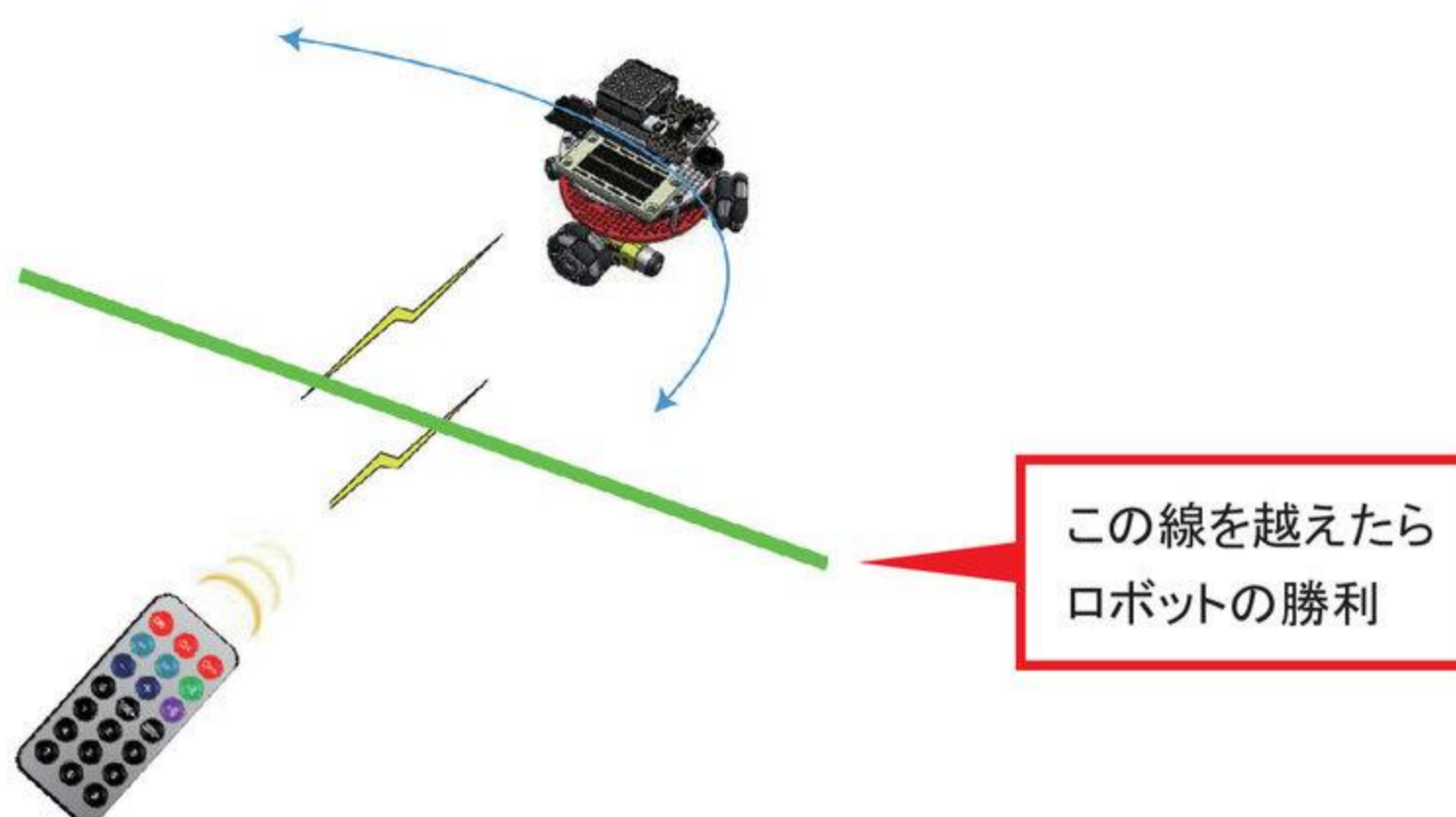


図2-4 敵陣に潜入するゲーム

●チーム戦

2組に分かれてのチーム戦。チームフラッグを倒された方が負け。^{しょうがいぶつ}障害物をつくったりして、戦略を立てましょう。

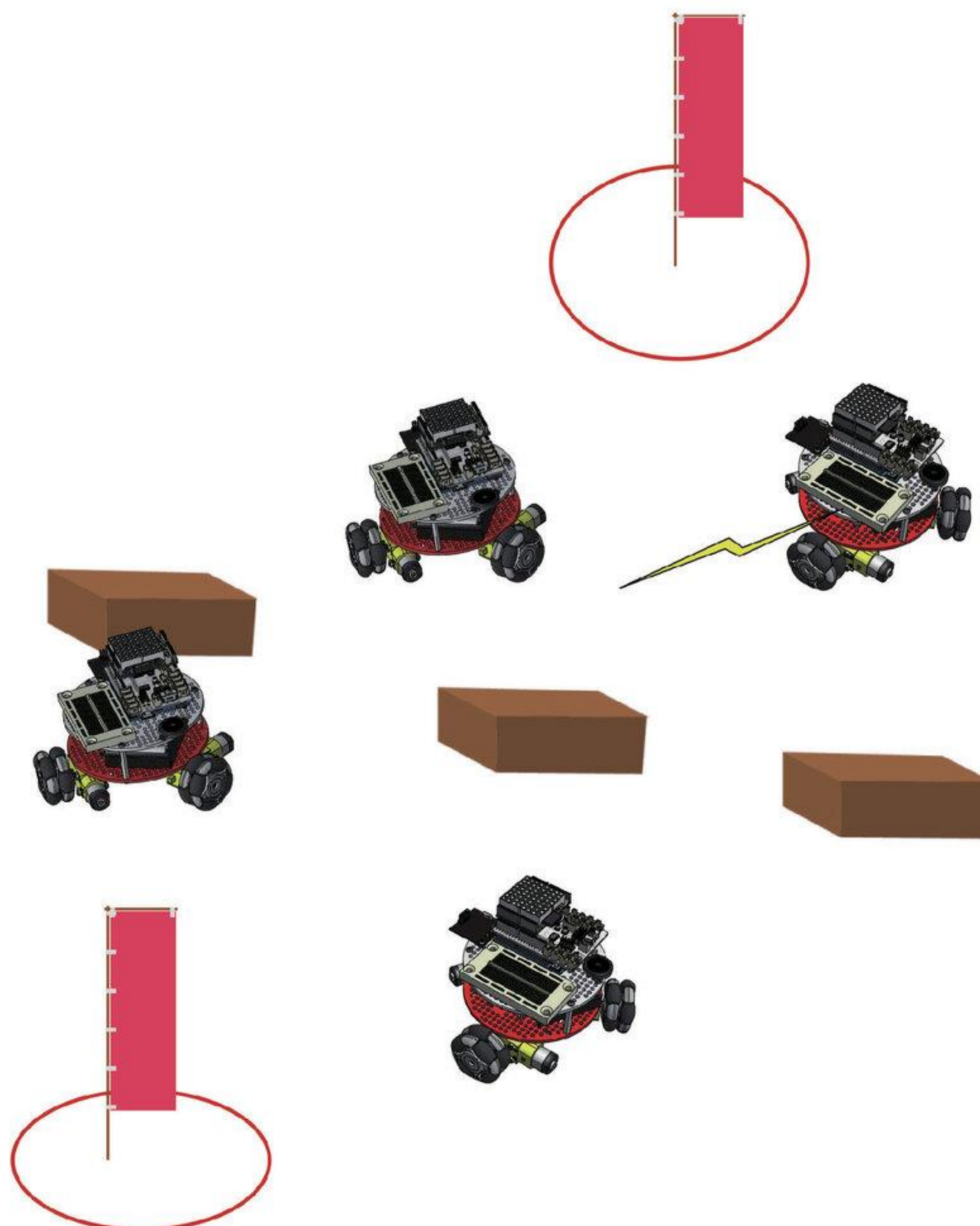


図2-5 チーム戦

チャレンジ課題

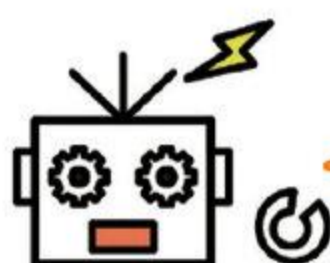
プログラム「IRtankFire」をカスタマイズして最強のロボットにしよう。
プログラム「IRtankFire」を書きかえるだけで設定できるのは、以下のようなものがあるよ！

- ・装甲^{そうこう}（倒れるまでに何回砲撃を受けることができるか）
- ・回避^{かいひ}（敵の主砲が真正面からどれくらいずれたら体力が減らなくなるか）
- ・機動（移動スピード）
- ・回復（敵の砲撃を受けたとき、再び動けるようになるまでの時間）
- ・装填^{そうてん}（砲撃したあと、再び動けるようになるまでの時間）
- ・反動（砲撃時、車体がどれくらい後ろに下がるか）

これはただのラジコン勝負じゃなくて、「ロボットプログラミング」の勝負だ！
より強いロボットは、プログラムをどれくらい最適化できるかにかかっているぞ！

3. まとめ（目安5分）

今回は、赤外線通信でロボットをコントロールする方法を学びました。第1回から赤外線の信号で文字を送ったり、ロボットに命令を送ったりするしくみがわかったと思います。ロボットを動かせたのと同じように、家にある家電製品のリモコンのコードを読み取って、電子回路のリモコンでテレビやエアコンを操作することも可能です。また、逆に家のリモコンでロボットを動かすことも可能です。次回は、赤外線の発信源を探したりするロボットにアレンジしていきます。



次回は、赤外線を見つけるロボット。お楽しみに～！

《次回必要なもの》

次回は、今回使ったロボットと以下のパーツを持ってきてください。

USB ケーブル	1	緑色 LED	1	赤外線リモコン	1
					

図 3-0 次回必要なもの

講

- 以下の授業の目標を再確認します。
 - ・赤外線センサーロボットをつくろう
 - ・赤外線センサーロボットを動かそう
 - ・赤外線センサーロボットをアレンジしてみよう
- 第1回で学習した赤外線センサーによる情報通信の方法を用いて赤外線ロボットを製作しました。授業のなかで、赤外線特性（直進性）や通信距離が理解できたか確認してください。
- 次回のテーマは「赤外線の発信源を探そう」であることを告知します。ロボットは今回と同じものを使用します。緑色LEDとジャンパー線を用意させてください。