

## レッスン2 Bluetooth 車

---

### セクションのポイント

Arduino を学ぶとき、特定の空間でワイヤレスで車を制御することは非常に重要でとてもクールなので、レッスンでは Bluetooth で車を制御する方法を説明します。

#### 学習パーツ:

- ◆ Bluetooth モジュールと Bluetooth APP の使用方法を学ぶ
- ◆ Bluetooth 経由で車を制御する方法を学ぶ
- ◆ この関数を実装するプログラムを書く

#### 準備:

- ◆ 車（バッテリー搭載）
- ◆ USB ケーブル
- ◆ Bluetooth モジュール
- ◆ iPhone またはタブレット

## I. Bluetooth モジュール (BT16 4.2)



Bluetooth は工業用、科学用、および医療用の無線帯域（2.400～2.485 GHz）の短波 UHF 電波を使用して固定デバイスとモバイルデバイス間でデータを交換し、パーソナルエリアネットワーク（PAN）を構築するための無線技術標準です。ZigBee や Wi-Fi などの RF プロトコルもあります。



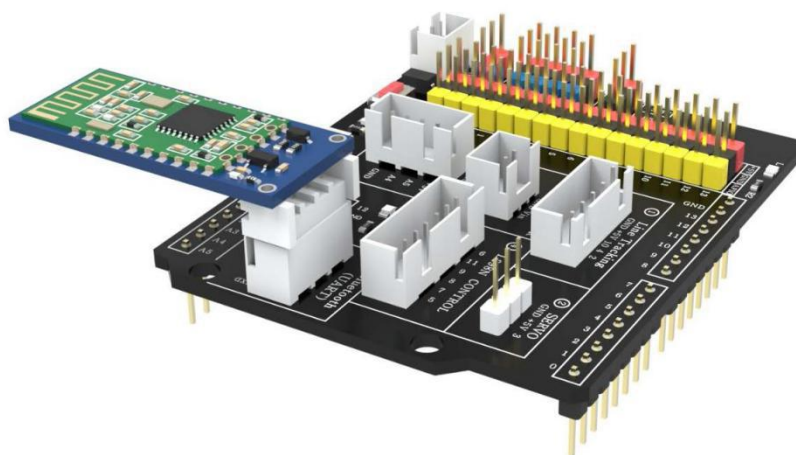
スマートカーキットでは、Bluetooth モジュールモデル「DX-BT16」を使用しており、Bluetooth 経由で他のデバイスにシリアルデータを送信できます



DX-BT16 はシールドの RX/TX を介して UNO と通信します。

**\*WARNING:**

The RX/TX pin will be occupied when the sketch is uploading.  
Please unplug the Bluetooth module until done uploading.



## II. ELEGOO BLE ツールアプリの概要

始める前に、DX-BT16 4.2 Bluetooth モジュールを拡張ボードに接続し、電源を入れます。

### STEP1: アプリケーションをインストールする



#### For Android

Android アプリケーションをインストールするには 2 つの方法があります。

#### ELEGOO BLE Tool

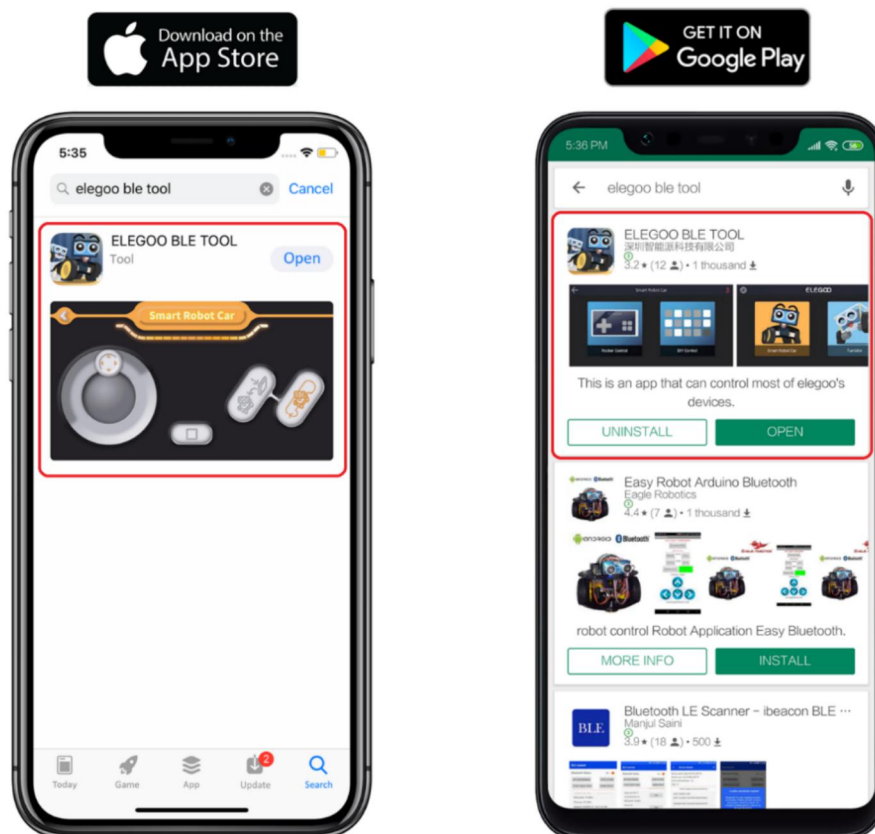
1. Android システムの場合、APK ファイルを Android 製品のデバイスにコピーしてインストールします。

「Elegoo Smart Robot Car Kit V3.0\_plus ¥ ELEGOO BLE Tool.apk」にある APK ファイル

2. Google Play ストアで「ELEGOO BLE Tool」を検索してインストールしてください。

#### For iOS

Apple APP Store で「ELEGOO BLE Tool」を検索してインストールしてください。



*Tips: If you have any questions or run into any problems during assembling and testing Smart Robot Car please feel free to contact us at [service@elegoo.com](mailto:service@elegoo.com) or [euservice@elegoo.com](mailto:euservice@elegoo.com) (Europe customers).*

## STEP2:APP を開く

以下のようにアプリで Elegoo スマートロボットカーを制御する方法を示すために、iPhone を例として使用します：

まず、スマートフォンの Bluetooth 機能をオンにします。



Please note:

The Smart Cars CANNOT be paired in settings page,  
it can only be connected with "Elegoo BLE Tool" App.

「Elegoo BLE Tool」アプリを開きます。



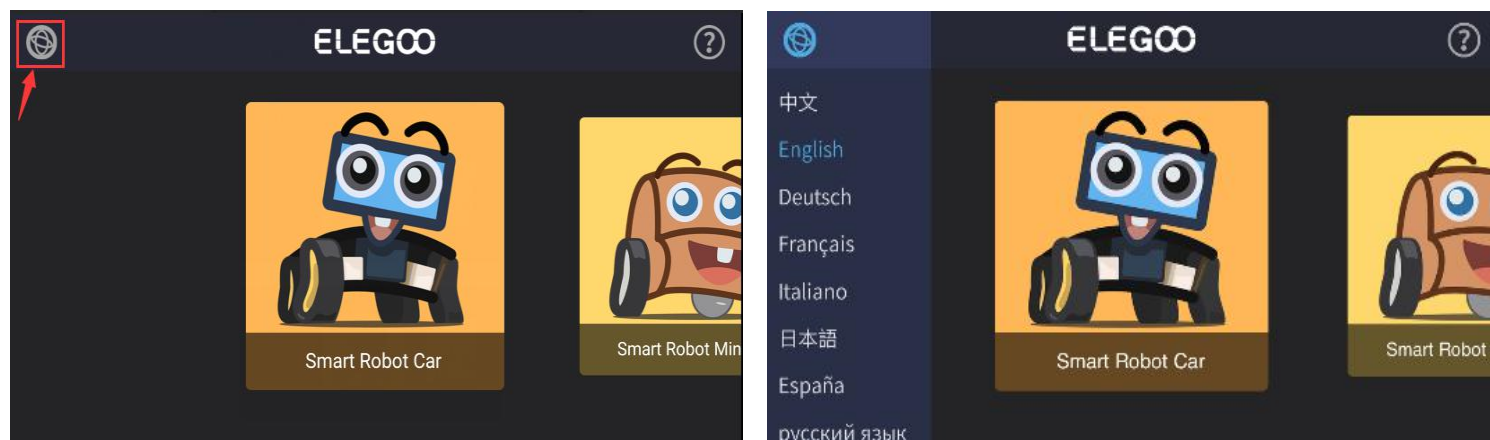
[OK]をクリックします(位置情報の許可をアプリから要求された場合は[OK]をクリックしてください。それ以外の場合は Bluetooth 機能に影響します)




*Tips: If you have any questions or run into any problems during assembling and testing Smart Robot Car please feel free to contact us at [service@elegoo.com](mailto:service@elegoo.com) or [euservice@elegoo.com](mailto:euservice@elegoo.com) (Europe customers).*

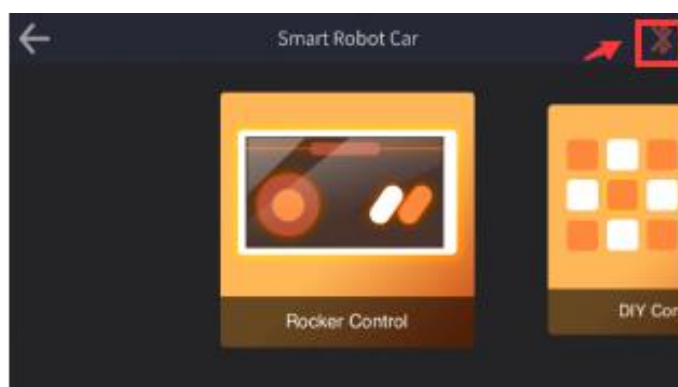
### STEP3: 言語を選択する

インストールされたアプリを開く、左上のアイコンをクリックして言語リストを入ります。




### STEP4: Bluetooth を接続する

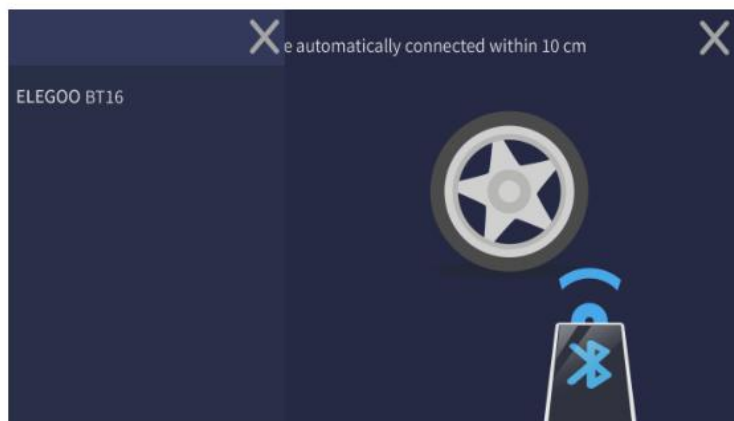
Smart Robot Car をクリックして、コントロールページに入ります。次は「」アイコンをタップして、Bluetooth 検索インターフェイスに入ります。



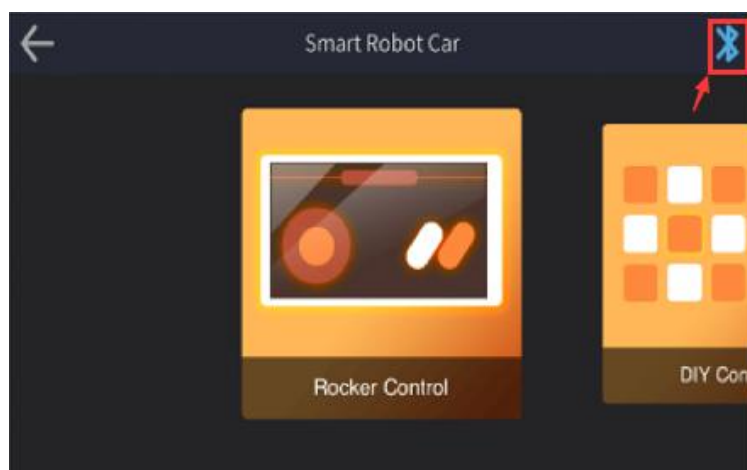
スマートフォンをスマートロボットカーの近く（10cm 以内）に置くと、アプリはスマートロボットカーに自動的に接続されます。



左上のメニューアイコン「」をタップして Bluetooth デバイスリストを開き、「ELEGOO BT16」を選択してスマートロボットカーを手動で接続することもできます。



スマートロボットカーが接続されると、Bluetooth ステータスアイコンが青色になります。



### Ⅲ. ライトのコントロール

パス「\Elegoo Smart Robot Car Kit V3.0 Plus\bluetooth\_blink\bluetooth\_blink.ino」にあるコードファイルを開き、プログラムを UNO ボードにアップロードします。



車をコンピュータから取り外してから、電源を入れます。

(ヒント: プログラムをアップロードするときに Bluetooth モジュールを引き出す必要があります。そうしないと、プログラムのアップロードが失敗になります。)



## アプリを開く

Bluetooth でスマートフォンを車に接続した後、次のようにデータを設定します：



設定した後、このボタンを押します。 UNO ボードのライトがスイッチによって変化することが見えます。

*Tips: If you have any questions or run into any problems during assembling and testing Smart Robot Car please feel free to contact us at [service@elegoo.com](mailto:service@elegoo.com) or [euservice@elegoo.com](mailto:euservice@elegoo.com) (Europe customers).*

## コード

```
Serial.begin(9600);
```

このコードブロックの目的は、UNO コントロールボードのボーレートを 9600 に設定し、シリアルポートを開くことです。Bluetooth モジュールの元のボーレートは 9600 であるため、相互に通信できます。

```
getstr = Serial.read(); //The Bluetooth serial port to receive the data in the function
if(getstr == 'a'){
    stateChange();
}
```

この関数は循環関数内で繰り返し実行されます。最初にシリアルポートからデータを読み取り、次にデータをチェックします。条件を満たす場合は、対応するサブ関数を実行します。たとえば、シリアルポートから文字「a」を読み取る場合、LED ライトのオン/オフを切り替えるサブ機能を実行します。

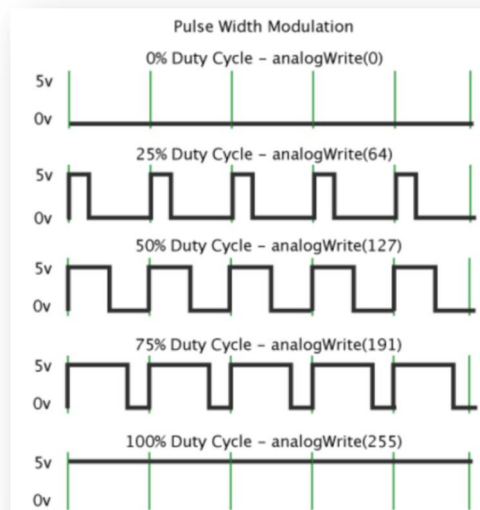
## IV. Bluetooth 車を作る

車が左または右に転向するとき、速度をあまり速くに設定する必要はありません。 somewhere、車の速度を制御する必要があります。しかし、どのように制御するのですか？

答えは PWM です。

PWM は「Pulse Width Modulation」の略で、パルス変調と呼ばれ、マイクロプロセッサのデジタル出力でアナログ回路を制御する効果的な技術で、車は方形波のデューティサイクルを変えることでモーターの速度を変えるために使用されます。つまり、モーターの両側の回路を絶えず接続して遮断し、モーターの動作を保持するスイッチです。高速なので、電源が切れるときにモーターはオフになりません。したがって、電源オン時間と電源オフ時間の特定の値を制御すると、車の速度を制御できます。車の速度は、回路が静止しているときに最大になります。サーキットが遅れている場合、車の速度は最低になります。車の速度は半分の時間で中央値になります。PWM は、デジタル方式でアナログ量を取得する技術です。方形波はデジタル制御によって形成され、方形波信号にはオンとオフの 2 つの状態しかありません（これはデジタルピンの高低です）。持続時間のオンとオフの時間の特定の値を制御することにより、0 から 5V に変化する電圧をシミュレートします。オンの占有時間（アカデミーでは高レベル）はパルス幅と呼ばれるため、PWM はパルス幅変調とも呼ばれます。以下の 5 つの方形波による PWM について学びましょう。





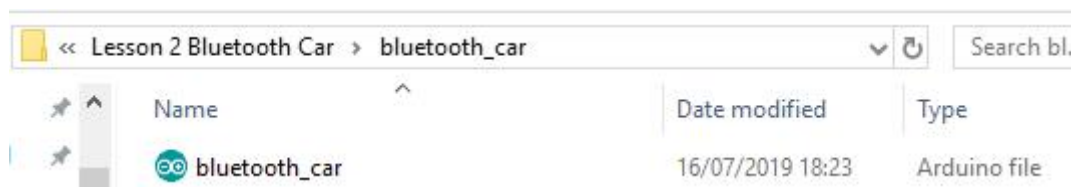
上の緑の縦線は、方形波の周期を表しています。すべての `analogWrite (pin, value)` に書き込まれる値はパーセンテージに対応します。このパーセンテージはデューティサイクルとも呼ばれ、期間中の高レベル期間と低レベル期間の間の特定の値から取得したパーセンテージを指します。図では、上から最初の方波、デューティサイクルは 0%、対応する値は 0 です。出力回路電流は最小で、モーターは停止しています。継続時間が長いほど、電流モーターの回路が大きくなり、速度が速くなります。つまり、最後のデューティサイクルは 100%で、対応する値は 255 で、モーターは全速で回転します。50%は中等速回転速度、25%は比較的遅く、起動できません（静止摩擦のため、回路電流はモーターを起動するために比較的大きくなります）。PWM は主に LED の光を調整し、モーターの回転速度を調整するために使用されます。モーターによって制御されるホイール速度は簡単に制御できます。一部の Arduino 車で遊ぶと、PWM の利点がより反映されます。

```
analogWrite(pin, value);
```

`analogWrite ()` は、PWM ポートの 0~255 のアナログ値を書き込むために使用されます。ご注意ください。必要があることは、`analogWrite ()` は PWM の機能を持つデジタルピンにのみ使用されます。UNO の PWM の機能を持つピンは、3、5、6、9、10、11 のデジタルピンのみです。私たちの車の速度は、ENA と ENB のピン 5 とピン 6 を接続することによって制御されます。以下のプログラムでは、デジタル関数 `int carSpeed = 150` を設定しています。速度は以下のプログラムで制御されるので、自分で速度を制御できます。

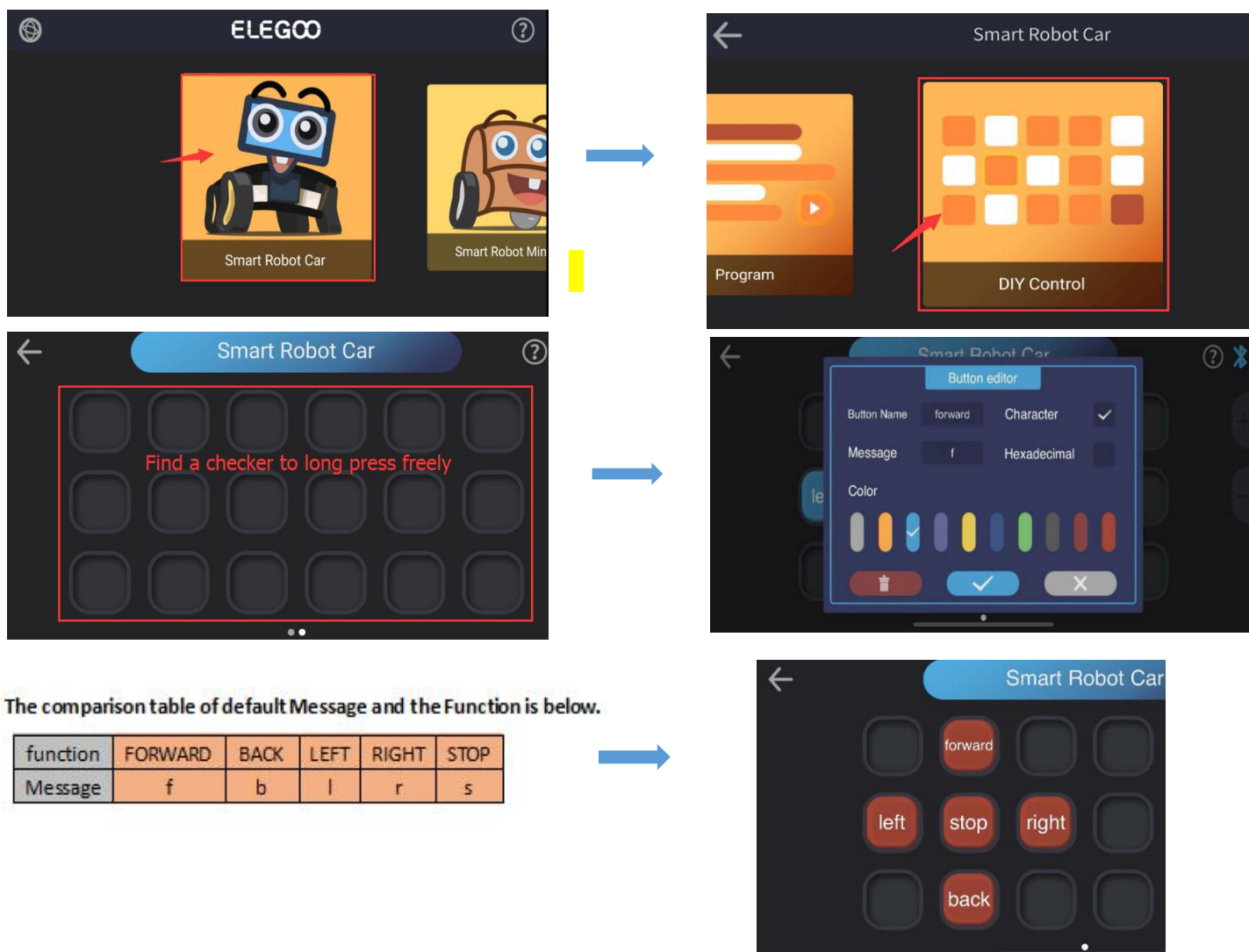
```
analogWrite(ENA, carSpeed);  
analogWrite(ENB, carSpeed);
```

基本的な知識を学んだ後、以下のプログラムを車にアップロードし、パス「¥Elegoo Smart Robot Car Kit V3.0 Plus¥bluetooth\_car¥ bluetooth\_car.ino」のコードファイルを開いて、プログラムを UNO コントロールボードにアップロードします。



車の電源を入れ、地面に置きます。

アプリを開き、次のようにパラメーターを設定します。



これで、Bluetooth で車を制御して遊ぶことができます。