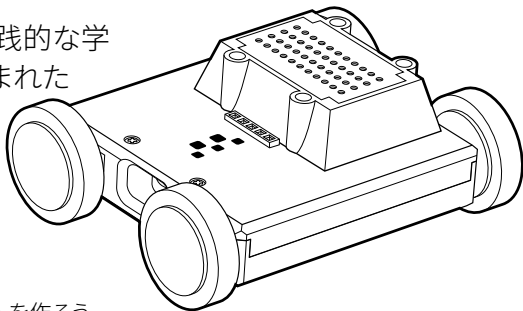


あなたの新しいProtoBot をご紹介します

知性と楽しさ、そして実践的な学
び——実践のために生まれた

ユーザーガイド



... あなただけのミニロボットを作ろう

目次

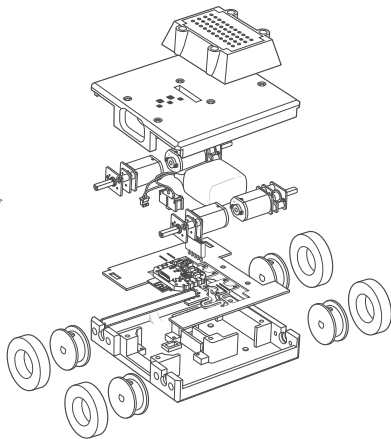
Protobotとは	01
パッケージ内容	02
必要な工具	04
ステップバイステップ組立ガイド	05
Microlinkアプリ入門	11
Protobot機能紹介	11
ProtobotとMicrolinkアプリの接続	12
操作ガイド	13
充電方法	23
Protobot Arduinoライブラリ	23
ソフトウェア更新方法	24
保守とメンテナンス	25
安全に関する警告	25

原型ロボットを知る!

この手のひらサイズのロボットは、組み立て過程が楽しく、操作体験も同様に素晴らしい。実践的な学習ニーズに完璧に合致し、ロボット技術を存分に探求しながら、遊びと実験の楽しさを味わえます。

プロトタイプロボットとは何か？

ProtoBotは、自分で組み立てられるポケットサイズのロボットです。4組の強力なモーターホイールと当社のCodeCellモジュールで駆動され、高速で高知能なProtoBotは実践的な学習のために設計されています。初心者でも経験豊富なメイカーでも、組み立て、プログラミング、実験を通じて、自分だけのロボットを存分に楽しむお手伝いをします。



箱の中には何が入っているのか？

初心者向けメイカーキット:

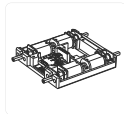
電子部品はあらかじめはんだ付け済みです。部品を締めるだけで、それを生き返らせることができます。



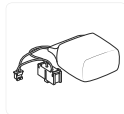
4ホイール + シリコンタイヤ



1 x ProtoBot トップカバー



1 x ProtoBot ベース (CodeCell C6 プログラミングモジュールドライバー付き) と 4 つのモーター



1 x 170 mAh 20C リチウムポリマー電池 (電源スイッチ付き)



1 x オプションアクセサリ
ブレッドボード装座



10本 × M1.7 × 10 mm セルフタッピングスクルー (先鋭)



4 x M1.6 × 4 mm 金属ネジ (平頭)



1 x ミニ十字ドライバー

プロフェッショナルメーカー向けキット:

ゼロから全ての部品を組み立てます。各部品を溶接し、締め付けます。



4つのホイール
+シリコンタイ
ヤ



4つのモーター



1x プロトタイプ
ロボット本体ケ
ース



1x ProtoBot トップ
カバー



1x CodeCell C6
ドライブ



1x プロトタイ
プロボットの視
線



1x 170mAh 20C
リチウムポリマ
ー電池(電源ス
イッチ付き)



1x オプション
ブレッドボード
取り付け



1x 5ピンメス端
子



10 x M1.7 x 10
mm



8 x M1.6 x 3
mm 金属ネジ(平
頭)



4 x M1.6 x 4
mm 金属ネジ(平
頭)



4 x M1.2 x 5
mm セルフタッ
ピングネジ(尖
頭)



1x ミニプラスド
ライバー

必要な工具:

2つのパッケージに含まれる



プラスドライバー

プロフェッショナルメーカー向けキットについては、以下のものが
必要です:



はんだごて



ピンセット

安全上の注意事項: はんだごての温度は非常に高いです。はんだ付けが初めての方や法定年齢に達していない場合は、大人に助けを求めてください。

3Dプリントロボット筐体(オプション):

ProtoBotの筐体はオープンソース設計で、3Dプリントに対応しています。

お好みの色で再プリントしたり、自由にデザインを変更したりできます。オンラインライブラリでは、面白いアクセサリや追加モデルも見つかり、いつでも3Dプリントしてロボットに取り付けられます。もちろん、独自のモデルを作成してコミュニティと共有することも可能です。

ロボット筐体を自分でプリントする場合は、下記のQRコードをスキャンしてSTLファイルをダウンロードし、作業を開始してください。



最良の結果を得るために、私たちは推奨します:

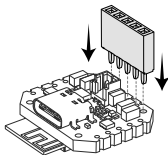
デュアルカラー印刷——白色で目の領域を印刷し、光が均一に拡散するようにします。

プリンターがデュアルカラー印刷に対応していない場合は、明るい色のフィラメントを選択し、LEDライトがプラスチックを通して明確に発光できるようにしてください。

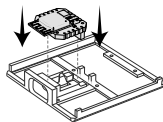
段階的に組み立てる:

プロフェッショナルメーカー向けキット組立手順

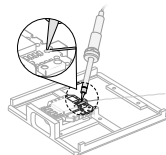
1. パッケージ内のすべての部品を慎重に取り出し、清潔な平らな面に広げてください。
2. まず5ピンのメスパーピンを見つけ、それをCodeCellの底面ピン(バッテリープラグの下)に差し込みます。



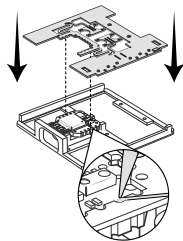
3. コードセル (CodeCell) を天板の内側に配置し、プラスチック位置決めピンで固定する。ESP32側は上向きにする。



4. 5ピンのメスソケットをCodeCellに半田付けする。センサーが上を向いていることを確認する。



5. 次にフレキシブルPCB基板をCodeCellに合わせ(テープ貼付面を上向きに)、パッド同士を半田付けします。完了後、カバープレートから基板を押し出します。



動画の説明

以下の説明に従うか、QRコードをスキャンして組み立て手順の動画をご覧ください。

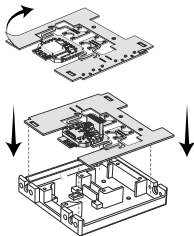


提示: バッテリーをCodeCellのバッテリーコネクタに接続し、スイッチを入れます。すべてのLEDが点滅し始めることを確認してください。確認後、バッテリーを取り外します。LEDが点滅しない場合は、はんだ付けの状態を再確認してください。

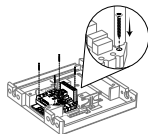
注意: この手順が完了したら、プラスチック位置決めピンをカバープレートから折って取り外せます。これらは位置決めと溶接の補助のみに使用されます。

6. 粘着保護フィルムをはがし、フレキシブルPCBを押さえつけて筐体にしっかりと密着させ、LEDランプを含むすべての領域が確実に固定されていることを確認してください。

提示: アライメント時は角から始め、アライメントサークルを使用してフレキシブル基板を正確に位置決めしてください。LEDを正しい角度にそっと曲げてください。

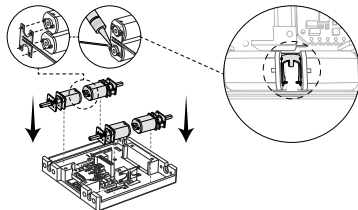


7. 4本の M1.2x5mm ネジを使用して CodeCell を所定の位置に固定します。

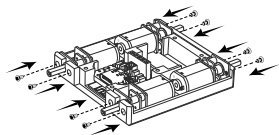


8. 各モーターをフレキシブルアームにスライドさせながら「+」マークを合わせます。モーターのピンをフレキシブルPCBのパッドに半田付けし、この手順をすべてのモーターに繰り返し、その後対応するスロットにそっと折り込みます。

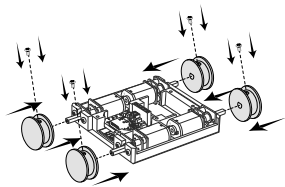
注意: 両方の固定モーターのフレキシブルアームがCodeCellに向いていることを確認してください。



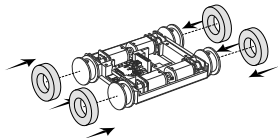
9. 8本のM1.6x3mmネジを外し、4つのモーター全てを所定の位置に固定する。



10. ホイールセットの包装を開け、各モーター軸にハブをスライドさせて装着し、付属のネジで固定してください。

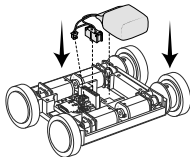


11. シリコンタイヤを伸ばしてホイールに被せ、ぴったりと密着するまで押し込む。

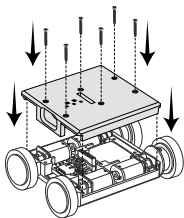


提示: タイヤに偏移や偏心が見られた場合、平坦な地面でロボットを軽く転がしてください——自然にアライメントが回復します。

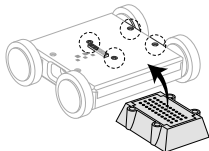
12. 電源スイッチとバッテリーを所定の位置に取り付け、電線を側面の狭い隙間から整然と通す。



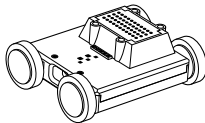
13. プラスチックカバーを6本のM1.7×10mmネジで固定する。



オプション: 4つの穴位置を使用してブレッドボードホルダーを取り付ける。



お客様のProtoBotは組み立てが完了し、いつでもご利用いただけます!



次に、新しいロボットをMicroLinkアプリケーションに接続し、操作を開始してそのすべての機能を探索します。
そのためには、11ページの「ProtoBotをMicroLinkアプリケーションに接続する」セクションに進んでください。

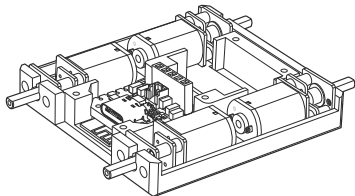
初心者向けメイカーキットの組み立て手順

動画の説明

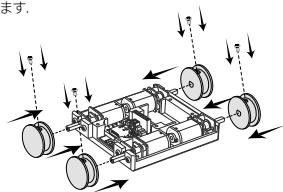
以下の説明に従って操作するか、QRコードをスキャンして組み立て手順の動画をご覧ください。



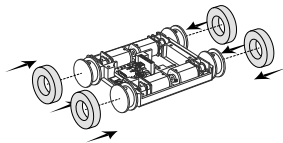
ツールキットを開き、すべての部品をきれいな机の上に平らに並べます。CodeCellとモーターはあらかじめはんだ付けされています。



- まず、各モーター軸にホイールハブを押し込み、M1.6x4mm ネジで固定します。この手順を4つのモーターすべてに繰り返します。

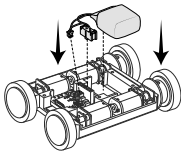


- シリコンタイヤをホイールに装着する。同じ手順を4つのモーターすべてに繰り返す。

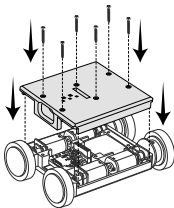


提示: タイヤが不均一に見える場合は、ロボットを平らな面まで軽く転がしてください——自然に自動調整されます。

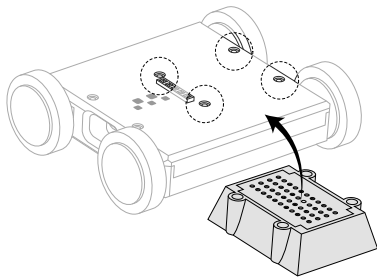
4. まだ位置が決まっていない場合は、電源スイッチと電池をそれぞれのスロットに入れ、電源を入れてください。側面のさな隙間から電線をきれいに通してください。



5. カバープレートを天板に設置し、M1.7×10mmのネジ6本で固定する。



ProtoBotの準備が完了しました! オプションのブレッドボードホルダーを、4つの取り付け穴で取り付け可能です。



MicroLinkアプリケーションの使用を開始する:

1. ロボットを初めて起動する前に、充電が完了していることを確認してください。23ページの「充電方法」の手順に従って操作してください。
2. MicroLinkアプリをダウンロードして、デバイスの設定と制御を行ってください。QRコードをスキャンしてアプリをダウンロード:

iOS (Appleデバイス) に対応



Androidシステム (Googleデバイス) に対応



注意: アプリケーションの接続を試みる前に、スマートフォンのBluetooth機能がオンになっていることを確認してください。

3. 「電源」スイッチをスライドさせてオンの位置にし、ProtoBotを起動します。それを「MicroLink」アプリに接続し、指示に従って操作を開始してください。

PROTOBOTの機能:

組み立て完了後、ProtoBotを無料のMicroLinkアプリ (Android/iOS) に接続し、制御方法を学び、動作の自動化を実現しましょう。

アプリケーション機能:

- ・ 駆動 – ジョイスティックで操作する
- ・ 自動化 – ブロックプログラミングで動作を作成
- ・ 形状 – 円形、方形、無限ループに移動
- ・ バックトラック – 走行した経路を再現
- ・ 障害物回避 – 障害物を検知して停止
- ・ バランス – 数秒間直立状態を維持する
- ・ 回避 – 上方障害物を検知し、身を屈めて回避する
- ・ 記録 – 外部I²Cセンサーデータ (温度、湿度など) を収集する

ProtoBotのソフトウェアはオープンソースモデルを採用し、Arduinoと完全互換です。

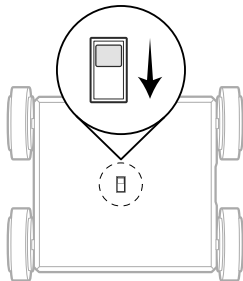
Arduino統合開発環境からライブラリファイルをダウンロードし、センサー実験やデータ記録を行うことができます。付属の拡張インターフェースを活用してハードウェア構成をカスタマイズすることも可能です。

注: QRコードをスキャンして当社のGitHubリポジトリにアクセスしてください。

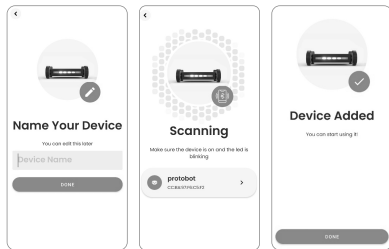


PROTOBOTをMICROLINKアプリケーションに接続する:

1. 「電源」スイッチをオンの位置にスライドさせると、ProtoBotが起動します。



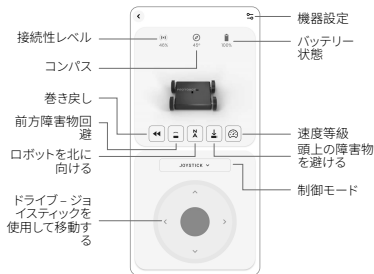
2. スマートフォンまたはタブレットで、Bluetooth機能がオンになっていることを確認してください。
3. MicroLinkアプリを開き、「追加」ボタンをタップしてProtoBotデバイスを選択し、利用可能なデバイスをスキャンすることを許可します。
4. デバイスが認識されたら、リストからProtoBotを選択し、識別用のカスタム名を設定します。



ペアリングが完了すると、ProtoBotは走行を開始できます。

操作プロトタイプロボット:

A. MICROLINK アプリケーションインターフェース説明書:



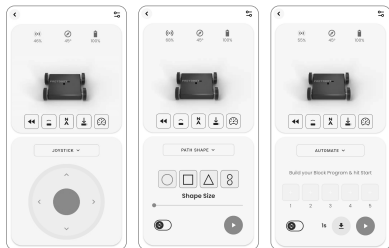
1. **接続強度:** ProtoBotとモバイルデバイス間の信号強度を表示します。パーセンテージが高いほど、無線接続が安定しています。
2. **コンパス:** ProtoBotの現在方位角を度数で表示し、方向追跡およびナビゲーションタスクに適用されます。
3. **バッテリー状態:** 現在のバッテリー残量と充電状態を表示し、使用時間の監視と充電計画の立案を容易にします。
4. **ロールバック機能:** ロボットは以前の開始位置に戻ろうとする。
5. **前方障害物回避:** 前方障害物を検知すると自動的に回避する。
6. **ロボットの方位を校正する:** ProtoBotの方向を真北にリセットします。ロボットの開始位置を調整しやすくするため、特に複数のProtoBotが協調作業を行う場合に適しています。
7. **上部障害物回避:** 上方に障害物を検知すると自動回避します(ご使用の際はセンサーが上を向いていることを確認してください)。
8. **速度等級:** 運転速度を好みに合わせて調整してください。
9. **制御モード:** ジョイスティック、パス形状、自動化などの制御モード間で切り替え可能。
10. **運転(ジョイスティック):** ジョイスティックを使用してProtoBotの上下/左右移動方向を手動で制御します。
11. **機器設定:** MicroLinkアプリケーションの設定メニューでは、ProtoBotの動作パターンをカスタマイズおよび最適化できます。

B. 制御モード切替:

ProtoBotの制御モードを変更するには、「制御モード」ボタンをクリックしてください。ドロップダウンメニューが表示されますので、お好みの制御モードを選択してください。

三種類の制御モードがあります:

1. ジョイスティック (デフォルトモード)
2. パス形状モード
3. 自動化モード



1. ジョイスティック (デフォルトモード):

ProtoBotがアプリケーションに接続されると、デフォルトで「ジョイスティックモード」で起動します。ユーザーは「制御モード」オプションで切り替え可能です。ジョイスティックモードは手動操作をサポートし、画面上のジョイスティックでロボットをリアルタイムに操作できます:

- 「上」矢印キーを押したままにすると前進します。
- 「下」矢印キーを押すと後退します。
- 「左」矢印キーを押すとロボットが反時計回りに回転します。
- 「右」矢印キーを押すとロボットが時計回りに回転します。

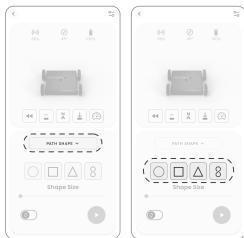


2. パス形状パターン:

MicroLinkアプリケーションで「制御モード」ドロップダウンオプションをクリックし、「パス形状」モードを選択します。これによりProtoBotは事前設定された走行軌跡に従い、選択したパス形状にバインドされます。

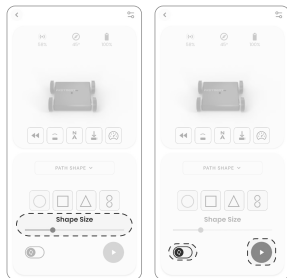
以下の4つの運動モードから選択できます:

- **円形:** 円形のアイコンをクリックすると、ProtoBotが円形の経路に沿って移動します。
- **正方形:** 四角いアイコンをクリックすると、四角い経路に沿って移動します。
- **三角形:** 三角形アイコンをクリックすると、三角形の経路に沿って移動します。
- **無限ループ:** 無限大記号のアイコンをクリックすると、無限ループ (8の字形) の経路に沿って移動します。



「形状サイズ」スライダーを使用して走行パスのサイズを調整します。必要に応じてスライダーを左または右に動かして、選択した形状のサイズを縮小または拡大します。

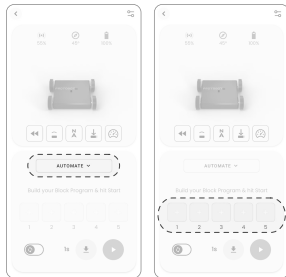
「再生」ボタンをクリックして選択したパスに沿って走行を開始します。再度クリックすると停止します。「ループ」スイッチを使用すると、選択した形状が継続的に繰り返し走行します。



3. 自動化モード:

MicroLinkアプリケーションで「制御モード」オプションをクリックし、ドロップダウンメニューから「自動化」モードを選択します。その後、カスタムモジュールプログラムを作成します。

各スロット (1-5) で+記号をクリックしてアクションを追加します。最大5つのプログラマブルモジュールを選択して配置することで、ProtoBot用にカスタムアクションシーケンスを構築できます。



ブロックプログラム:

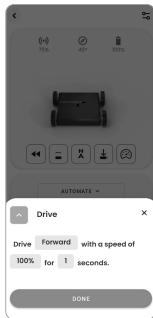
1. 動議:

これらのコマンドはProtoBotの基本的な移動を制御します。

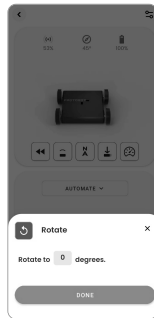
- **駆動:** ロボットを特定時間だけ前または後ろに移動させる。
- **回転:** ロボットを指定角度 (例: 90°、180°) に回転させる。
- **待つ:** プログラミング動作を特定の時間停止させた後、次の命令を実行する



駆動指令を設定するには、方向を選択し、速度を設定し、動作時間を入力します。その後、「完了」ボタンを押すとロボットが駆動します。



必要な角度を選択してロボットを指定位置に回転させ、その後「完了」ボタンを押します。

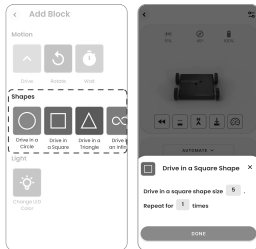


2. フォルム:

これらの形状はProtoBotを幾何学的経路に沿って移動させます。各形状のサイズは設定に応じて拡大縮小できます。

- **円を描くように走行する:** ロボットを円形の経路に沿って移動させる。
- **広場で車を運転する:** ロボットを四つの曲がり角を含む正方形の経路に沿って移動させる。
- **三角形運転:** ロボットを三角形の経路に沿って移動させる。
- **無限を駆ける:** ロボットを無限ループモードで移動させる。

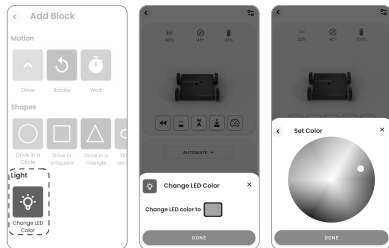
円のサイズと繰り返し回数を設定し、ロボットが円形の経路を走行するようにし、その後「完了」をクリックします。



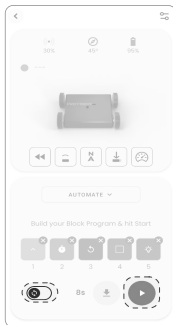
3. 光のバリア:

この設定はProtoBotの目の色を制御します。

- **LEDの色を変更する:** LEDディスプレイをご指定の色に切り替えます。ご希望の色を選択後、「完了」オプションをクリックしてください。

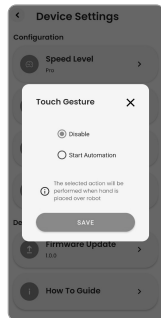
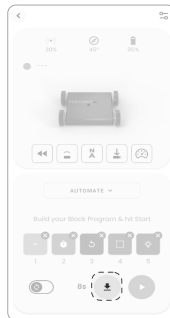


各モジュールは配置順に実行されます。「再生」をクリックするとシーケンスが実行され、「ループ」ボタンを切り替えることでシーケンスを繰り返し実行できます。



・タッチジェスチャー起動:

自動化プログラムが保存されると、ロボットの近接センサー上で手を振ると、保存されたアニメーションが実行されます。タッチジェスチャーは設定で有効にできます。



c. 設定:

画面右上の「デバイス設定」オプションに移動してください。

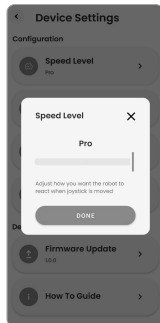
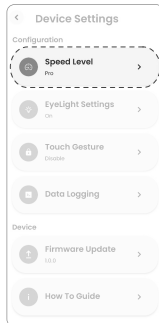
速度等級:

速度レベル機能により、個人の好みに応じてProtoBotの移動速度を制御できます。

三つの選択肢があります:

- **初級モード:** ゆっくりで安定している; 初めて使用する方に適しています。
- **中級モード:** 均衡速度、日常使用とテストに適しています。
- **プロフェッショナルモード:** 最高速度で動作する。

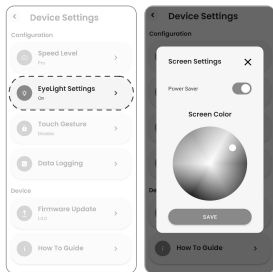
スライダーを使用して3つのモードを切り替え、いずれかの位置を選択してください。設定は自動的に有効になります。



視線設定:

ProtoBotの目のインジケータをカスタマイズする:

- **視線による活性化:** 画面の明るさ機能をオンまたはオフにして電力を節約します。
- **瞳の色:** お好みのデフォルトのアイコンアニメーションの色を選択してください。



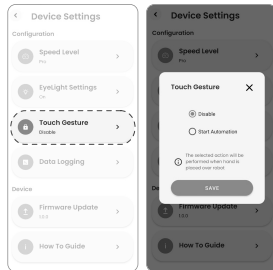
必要な設定を完了したら、「完了」オプションをクリックして設定を適用します。

タッチジェスチャー:

ProtoBotに手が触れた際の動作をカスタマイズする:

- **無効化:** ジェスチャー機能をオフにする。
- **自動化を開始する:** トップ近接センサーが作動すると、ProtoBotは保存済みの自動化プログラムを実行します。

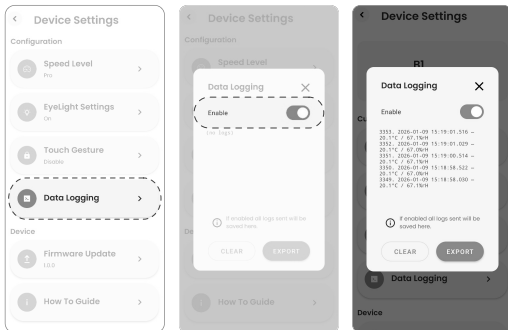
必要な設定を完了したら、「保存」オプションをクリックして設定を適用します。



データ記録:

切り替えスイッチでデータ記録機能を有効または無効にします。有効にすると、デバイスが送信するすべてのログがここに保存されます。

「クリア」をクリックすると、保存されたすべてのログを削除できます。「エクスポート」をクリックすると、デバイス上の保存ログをローカルにダウンロードできます。



充電に関する説明:

1. ProtoBotを充電する際は、USB-Cケーブルの一端をUSB-C充電ポートに接続し、もう一端を互換性のある5V充電アダプターに接続してください。
2. ProtoBotは目のライトでRGBアニメーションを表示し、動作状態を示します。電源状態は以下の通りです：
 - デフォルトのグラデーション彗星アニメーション: 通常動作時に表示され、選択した色に基づきます。
 - 青色点滅: USB電源のみ接続時。
 - 赤色点滅: バッテリー残量が不足しています。充電してください。
 - 緑色点滅: バッテリーが満充電です。
 - 赤-黄-緑の充電アニメーション: 充電中に表示されます。

PROTOBOT ARDUINO ライブラリ:

注意: QRコードをスキャンしてソフトウェアライブラリにアクセスしてください。



ProtoBot Arduinoライブラリを使えば、Arduino IDEで簡単にプログラミングしてProtoBotロボットを制御できます。ライブラリに用意されたサンプルを参照したり、独自のコード指令を書いたりして、ロボットに様々なクールな動作をさせましょう！

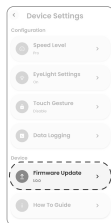
ProtoBotにはミニブレッドボードも付属しており、I²Cディスプレイ、温湿度センサー、LEDライト、ソーラー充電器などの小型拡張回路を構築できます。まさに実験精神と創造性を刺激するミニチュア楽園です。

ソフトウェアの更新方法は？

ProtoBotは開封後すぐに使用できますが、ファームウェアはアプリケーション経由でワイヤレス更新が可能です。最新バージョンを確実にインストールするには、設定画面で「ファームウェア更新」を選択してください。

USB経由でソフトウェアを更新したい場合、またはProtoBotのカスタムプログラミングが必要な場合は、オープンソースのArduinoライブラリをダウンロードして実装できます。以下の手順に従ってください：

1. Arduino初心者の方は、まずインストールしてください。その後、ファイル > 設定 を選択します。追加ボードマネージャーURLフィールドに: https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json
2. 「OK」をクリックし、「Arduino IDE」を再起動してください。
3. 「Arduino IDE」を開き、スケッチ > ライブラリを含める > ライブラリを管理 に移動します。
4. 「ProtoBot」を検索し、最新版をインストールしてください。既にインストール済みの場合は、最新版であることを確認してください。
5. ツール > ボード > ボードマネージャーに移動し、ESP32を検索してインストールまたは最新版に更新してください。
6. ProtoBotは電子頭脳として「CodeCell C6 Drive」モジュールを採用しています。Arduinoでの正しい設定手順: ツール > ボード > ESP32C6 開発モジュール。



7. ツール > ポートで正しいCOMポートを選択します。
8. ツール > USB_CDC_On_Boot でUSB_CDC_On_Boot機能を有効にします。
9. パーティション構成を設定: 8M帯域幅のSPIFFS (3MBアプリケーション/1.5MB SPIFFS)
10. CPUクロック周波数を160 MHzに設定し、フラッシュメモリ容量 8MB (64Mb)」に設定します。
11. 最後に、ファイル > サンプル > ProtoBotを開き、サンプルを実行してProtoBotのソフトウェア機能を理解し、必要に応じてカスタイズを開始します。

保守とメンテナンス:

車輪に毛髪、ほこり、破片が付着しないようにしてください。これらは性能に影響を与えます。

必要に応じて、柔らかく微湿った布で機器を軽く拭いてください。強力な化学洗剤は絶対に使用しないでください。

本ロボットは防水・防滴機能を備えていません。走行時は湿った地面や液体を避けてください。

極端な温度や長時間の日光直射に晒さないでください。プラスチックの変色やバッテリーの損傷の原因となります。

使用しない時は、涼しく乾燥した場所に保管してください。

安全と警告:

・大人の監督が必要です:

- 専門キットははんだ付け作業および微小部品を扱います。組み立ておよび操作中は必ず成人の監督下で行ってください。はんだごての先端温度は300°Cを超える場合があります——高温のはんだごて先端には絶対に触れないでください。使用後は必ず電源プラグを抜いてください。はんだ付け作業は換気の良い場所で行ってください。

- ・ **小さな部品は危険です:** 微小なネジ、車輪、部品が含まれており、窒息の危険があります。幼児の手の届かない場所に保管してください。

- ・ **高輝度LEDライト:** 本製品は高輝度点滅ライトを採用しています。ライトを直視しないでください。長時間曝露すると、不快感、目の疲れ、頭痛を引き起こす可能性があります。点滅ライトは光感受性てんかん患者の発作を誘発する恐れがあります。

・電池の安全性:

- c電池を刺したり分解したりせず、火源や水中に投棄しないでください。
- 使用しない時は充電ケーブルを抜いてください。
- 使用後に電池が発熱していると感じた場合は、少なくとも20分間放置して冷却してから充電してください。
- 電池を取り付けたり交換したりする際は、必ず極性を確認してください。

・ 通常処理:

- 落下、圧迫、またはロボットへの過度な外力による損傷を避けるため、注意してください。
- フレキシブル基板を曲げないでください。精密構造のため破れやすいです。



info@microbots.io

www.microbots.io