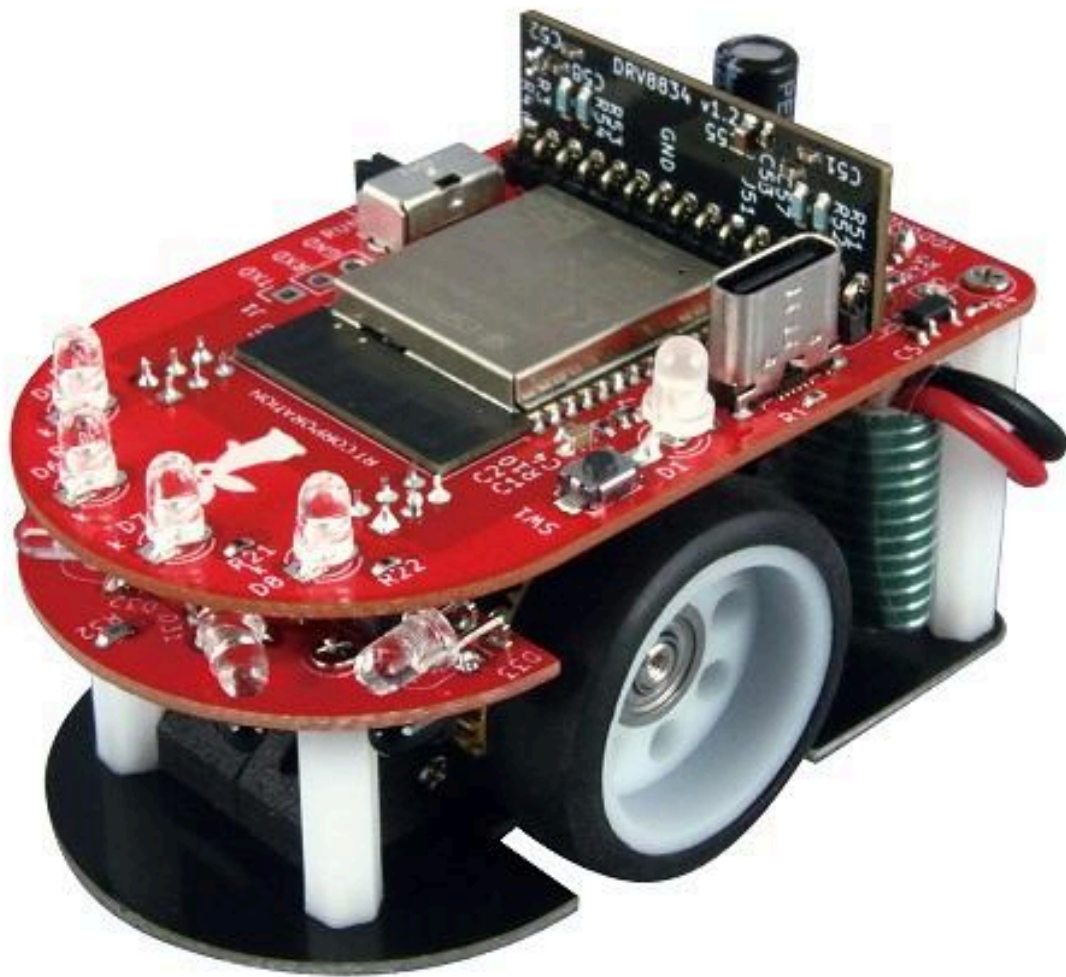


Pi:Co V2 入門ガイド



1.0版
株式会社アルティ

目次

目次	1
ご使用になる前に	2
製品に対する注意事項	2
安全に関する注意事項	3
各マニュアルの説明	4
Pi:Co V2 入門ガイド	4
Arduino開発環境構築マニュアル	4
Pi:Co V2 ソフトウェア解説マニュアル(Arduino編)	4
本製品の仕様	5
内容物一覧	6
各部の名前と使用方法	7
各部の名前	7
電源スイッチ	8
バッテリー	9
バッテリーの充電	9
モード切替スイッチ	10
電源電圧監視用LED	11
電源確認用LED	11
壁センサ用LED	11
壁センサ用フォトトランジスタ	11
ホイール	11
タイヤ	11
ブザー	11
サンプルプログラムの書き込み	12
サンプルモード選択ボタンと走行モード	13
走行モード	13
調整モード	16
製品保証	19
保証の内容	19
保証者の名称、所在地および電話番号	19
保証期間	19
保証の適用	19
保証の除外事項	20
保証の態様	20
お客様の費用負担	21
保証を受けるための手続き	21
お問い合わせ	22
改訂履歴	22
知的財産権・Copyright	22

ご使用になる前に



この度は、弊社の「Pi:Co V2（以下「本製品」といいます）」をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。本製品をご使用になる前に、必ず本書をお読みいただきますようお願いいたします。

製品に対する注意事項








- 初めてロボットを使用される方は、経験者と一緒に作業することをお勧めします。
- 製品の品質、検品および発送には万全を期していますが、万一お届けした製品に不良、破損（輸送中の本体破損も含みます）、付属品の不足がありましたら、製品到着後7日以内に弊社営業サポート（sales@rt-net.jp）までご連絡いただきますようお願いいたします。部品または本体の交換、不足品の発送等を行い、無償にて対応します。製品到着後8日以上が経過した場合、無償対応はいたしかねますのでご了承くださいませようお願いいたします。
- 本製品の仕様および外観、ならびに弊社ウェブサイト上で公開しているデータおよび情報は、品質の向上や技術の進歩に伴い、予告なしに変更される場合があります。改良により、ご購入時の製品、データ、および情報と異なる場合がありますが、そのような変更に基づく交換、返金、返品、または改変には対応いたしかねますので、ご理解とご了承をお願いいたします。
- 本製品は、製造工程の特性により、フレームや部品に傷が付くことがあります。これらの傷は、本体の運転に支障を来さないため、保証の適用外とさせていただきます。
- 本書は、Windows、Linux、macOS環境でのコンパイル方法やソフトウェアの操作技術について既に知識をお持ちのお客様を対象にしています。そのため、Windows、Linux、macOSの基本的な使用方法に関する説明は含まれておりません。
- 本書に記載されている情報は、予告なく変更されることがあります。最新の情報については、弊社ウェブサイトをご参照ください。
- 本書に記載されている会社名、製品名等の固有名称は各社の登録商標または商標です。本文中ではTMおよび(R)マークを省略しています。

安全に関する注意事項

警告表示について

マーク	マークの定義
 危険	「 危険 」を表します。 取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う状態が生じることが想定され、かつ火災発生等の財物に重大な損害が生じる緊急性の高い事項を表します。
 注意	「 注意 」を表します。 取り扱いを誤った場合に、軽傷または物理的損害が生じることが想定される事項を表します。

危険内容および対応方法

	危険内容（行為、現象）	マーク	対応方法
運用時	本製品の動作時や操作時に、製品本体に金属が触れる	 危険	本製品の運用時、周辺に金属物がないことを確認してください。また、操作時は金属製の指輪やネックレス等を外してください。
	濡れた手で本製品を操作する。	 危険	濡れた手で操作するとショートの原因となります。手が濡れている場合は、タオルなどで手を拭いた後、操作を行ってください。
	静電気を帯びた状態で本製品を操作する。	 注意	本製品は半導体を使用しています。半導体は静電気に弱いため、金属の机や扉などに触れて静電気を逃した後、操作を行ってください。
	電源スイッチをONにしてバッテリーを接続する	 注意	電源スイッチをOFFにしてからバッテリーを接続してください。
	バッテリーを充電せずに使用し続ける。	 注意	1セルLi Poバッテリーを使用する場合、バッテリー電圧が3.5Vを下回る前に充電してください。
	可動部に手、指などを挟む	 注意	電源が入っている本製品の可動範囲に手、指を近づけないでください。
組立時	バッテリーを接続した状態でネジを締める	 危険	本製品の電源スイッチをOFFにし、バッテリーを外した状態でネジを締めてください。

各マニュアルの説明

本製品のマニュアルを紹介します。マニュアルは3つのファイルに分かれています。

Pi:Co V2 入門ガイド

本書です。本製品を使用する際の注意事項や本製品の構成要素、使用方法などが記載されており、クイックリファレンスとしてご利用いただけます。本製品をご使用になる際は、まず初めにお読みください。

Arduino開発環境構築マニュアル

本製品のソフトウェアを開発するための環境構築方法を解説したマニュアルです。Arduino IDEのインストール方法や本製品にプログラムを書き込む方法などが記載されています。本製品を開発するための環境構築を行う際は、こちらのマニュアルをご参照ください。

Pi:Co V2 ソフトウェア解説マニュアル(Arduino編)

本製品に付属するサンプルプログラムを解説したマニュアルです。LEDを発光させる方法やモータを動作させる方法、実際に迷路を走行させる方法などを解説しています。サンプルプログラムを実行する際は、こちらのマニュアルをご参照ください。

本製品の仕様

本製品の仕様は次のとおりです。

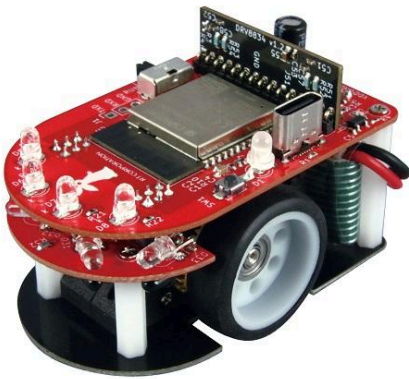
本製品の仕様一覧

項目	仕様
製品名	Pi:Co V2
型番	RT-PH002
サイズ	60x39x39 (mm)
重量	60g (バッテリー込み)
入力電源電圧 (定格)	バッテリー給電: 3.7V USB給電: 5V
付属バッテリー	3.7V 260mAh
バッテリー充電機能	あり
CPUモジュール	Espressif Systems ESP32-S3-WROOM-1-N16R8 <ul style="list-style-type: none"> ● 動作周波数: 240MHz ● ROM: 384kB ● SRAM: 512kB ● SPI Flash: 16MB ● PSRAM: 8MB ● Wi-Fi: 802.11 b/g/n ● Bluetooth LE: Bluetooth 5
プログラム書き込み方式	USB通信 <ul style="list-style-type: none"> ● インタフェース: USB Type-C
プログラマブル入力インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ● ボタン x2 ● 壁センサ (赤外LEDとフォトトランジスタ) x4
プログラマブル出力インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ● LED (赤) x4 ● 2色LED (赤緑) x1 ● ブザー x1 ● ステッピングモータ x2
入力インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ● スケッチ実行モード切替スイッチ x1 ● リセットボタン x1
出力インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源確認用LED x1 ● 充電確認用LED x1

内容物一覧

本製品セットに含まれている物品は次のとおりです。

番号	物品	数量
1	Pi:Co V2(バッテリー付き)	1
2	各マニュアルのダウンロードカード	1



①本体

②ダウンロードカード

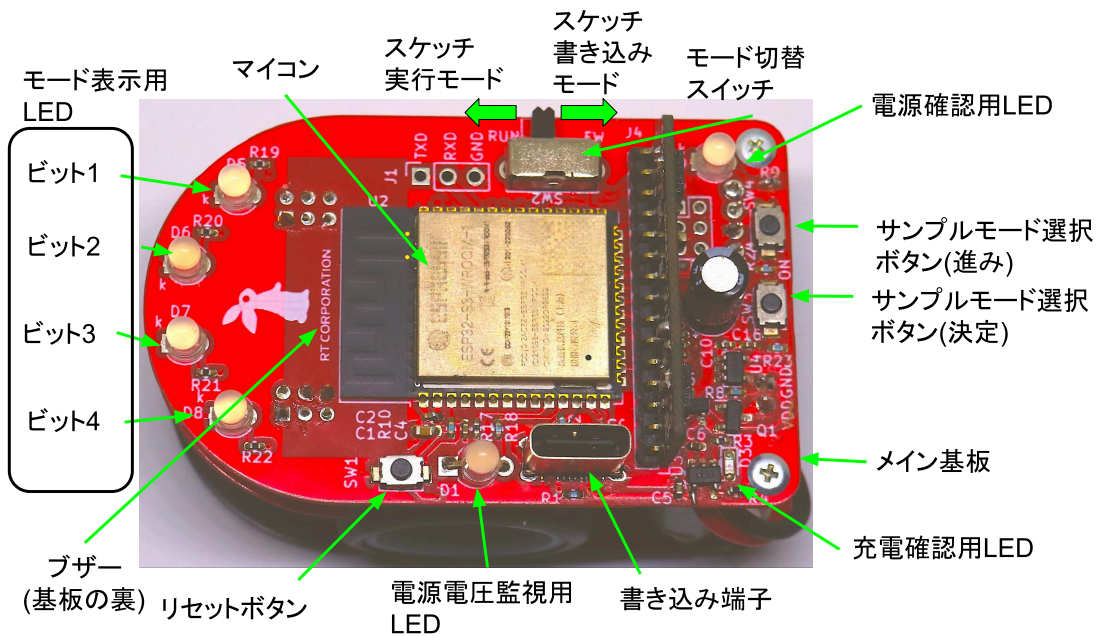
USB通信ケーブルは付属していないため、お客様の方で準備していただく必要があります。Pi:Co V2側に搭載されたUSBコネクタはType-Cです。

各部の名前と使用方法

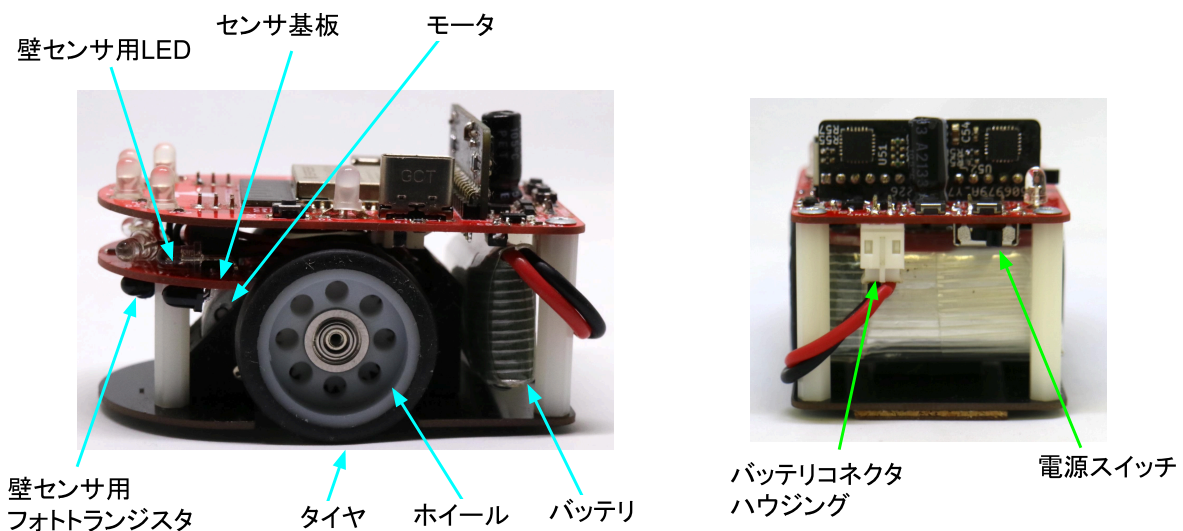
本製品の各部の名前と使用方法を説明します。

各部の名前

本製品の各部の名前は下図で示すとおりです。



上から見た本製品

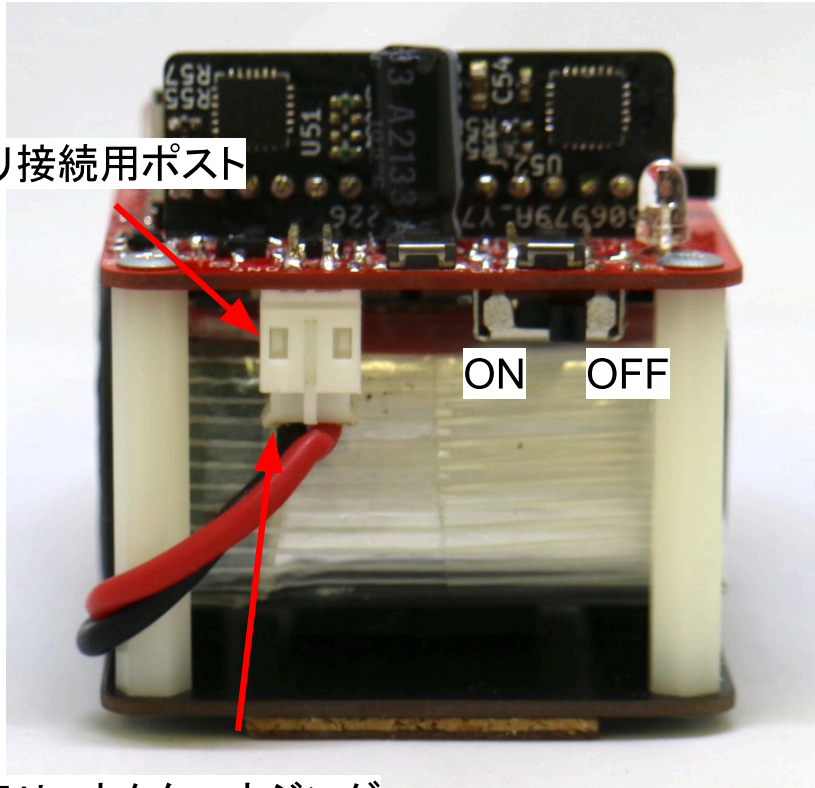


横から見た本製品

電源スイッチ

本製品の電源をON/OFFするスイッチです。下図のように、右にスライドするとOFF、左にスライドするとONになります。電源スイッチの操作は、バッテリーを接続した後に行ってください。また、バッテリーを接続する際は予期せぬ通電を防ぐため、電源スイッチをOFFにしてください。

バッテリー接続用ポスト

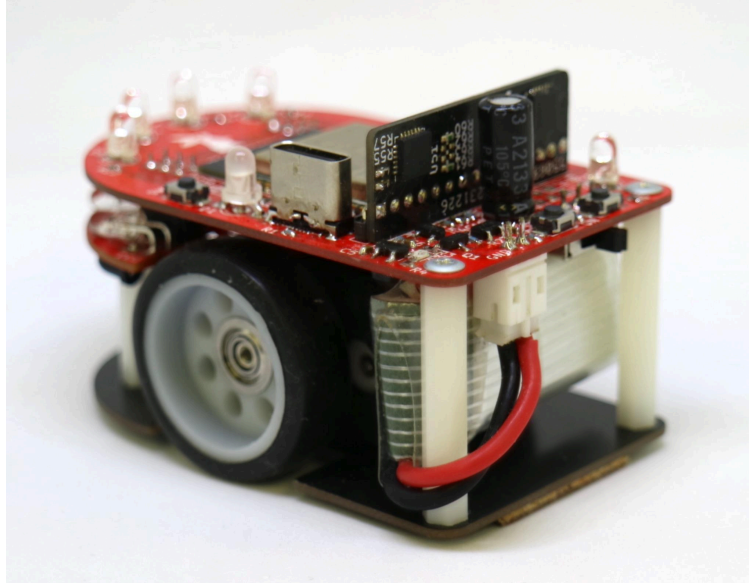


バッテリーコネクタハウジング

バッテリー

バッテリーは後ろの支柱とタイヤの間に入れてください。バッテリーコネクタをバッテリー接続用ポストに接続する際は、電源スイッチがOFFになっていることを確認してください。

長期間使用しない場合は、バッテリーを本製品から取り外して保管してください。その時、バッテリーの電圧は3.8V程度になっていることをお勧めします。



バッテリーを取り付けた状態

バッテリーの充電

USBケーブルで充電します。充電電圧は5Vですので、USB PD(Power Delivery)を使用する場合は5V出力ができるものを準備してください。充電電流はMaxで300mAです。

充電中は充電確認用LED（オレンジ）が点灯し、充電が完了すると消灯します。



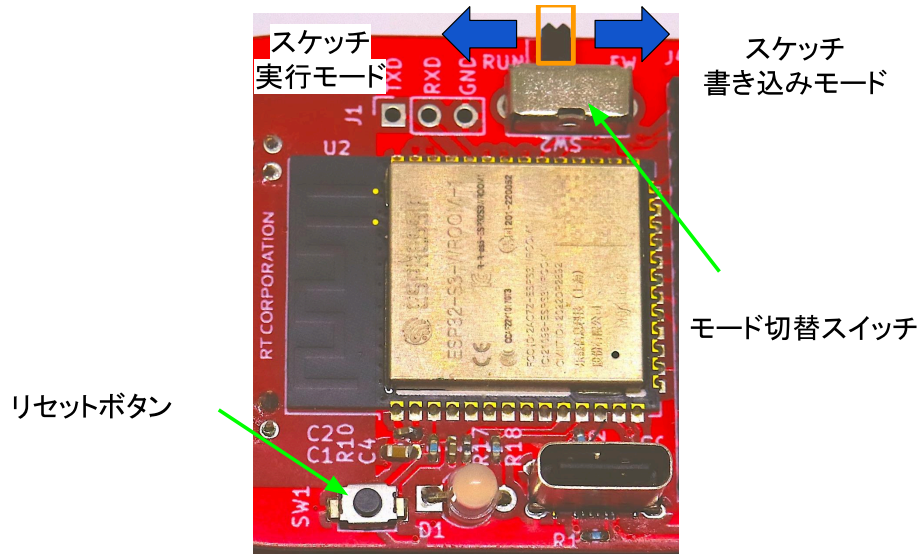
充電中はオレンジ色のLEDが点灯

充電中の状態

モード切替スイッチ

ビルドしたプログラムをマイコンに書き込むモードと、書き込んだプログラムを実行するモードを切り替えるスイッチです。基本的にはスケッチ実行モードに切り替えておくことでArduino IDEまたはEclipseを使用したプログラムの書き込みと実行が可能です。

ただし、プログラムのトラブルなどが原因で書き込みが行えない場合は、スケッチ書き込みモードに切り替える必要があります。モード切替スイッチをスケッチ書き込みモードに切り替えた後、電源をOFFにした後でONにするか、リセットボタンを押すことでモードが切り替わります。



電源電圧監視用LED

本製品の電源電圧を確認するための2色LEDです。赤色と緑色を組み合わせで発光できます。

サンプルプログラムでは、バッテリーの電圧によって色を変化させています。バッテリーが満充電の状態では緑色に点灯しており、電圧が低下していくにつれて赤色に変化していきます。



残量多 → 残量少

電源確認用LED

本製品の電源が入っているかどうかを確認するためのLEDです。電源スイッチがONの状態になり、マイコンに電源が供給されると点灯します。電源スイッチがOFFの状態では消灯しています。

壁センサ用LED

壁の有無と距離を計測するためのLEDです。前方の壁と左右の壁に向けて赤外線を発光します。

壁センサ用フォトトランジスタ

壁の有無と距離を計測するためのフォトトランジスタです。壁センサ用LEDが発光した後、壁に反射した光を受光します。その後、光の強さをA/D変換して壁の有無と距離を計測します。

ホイール

モータの動力をタイヤに伝達します。

タイヤ

ホイールに取り付けるゴム製のタイヤです。

ブザー


プログラムで音の高さ（周波数）を変更できるブザーです。音量調整はできません。

サンプルプログラムの書き込み

ここではArduino IDEを使用してマイコンへプログラムを書き込む方法を簡単に説明します。詳細な環境構築の手順やプログラムの書き込み方については**Arduino開発環境構築マニュアル**を参照してください。

1. サンプルプログラムpico_v2_STEP8_micromouseのスケッチをArduino IDEで開く
2. 本製品とPCをUSBケーブルで接続する
3. 本製品の電源を入れる
4. スケッチを書き込む前にポートやボードなどの設定が正しいことを確認する



5.  をクリックしてスケッチを書き込む

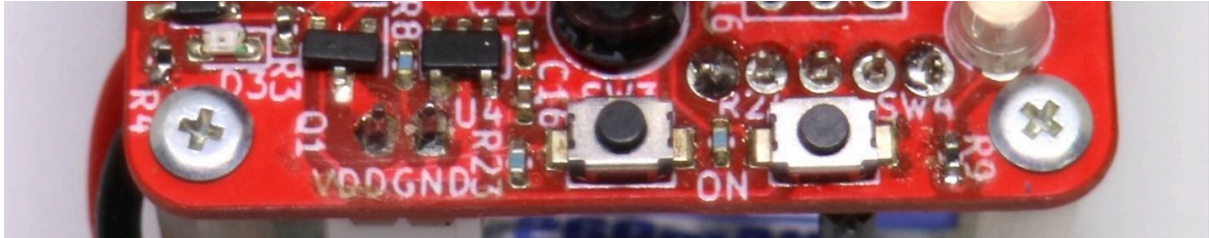
以上でマイコンへのプログラムの書き込みは完了です。

サンプルモード選択ボタンと走行モード

サンプルプログラムpico_v2_STEP8_micormouseでは、サンプルモード選択ボタンを操作して走行モードを切り替えます。

各モードにはそれぞれ番号が設定されており、下記画像の左右のボタンを押すことでモードを選択することができます。右のボタンを押すとモードの番号が1つ進みます。モードを選択できたら、左のボタンを押して実行します。

モードには走行モードと調整モードがあります。走行モードは1から15、調整モードは1から7まで設定されています。



決定 進み

サンプルモード選択ボタン

走行モード

走行モード1：迷路探索方法の一つである左手法を実行します。ゴールの認識は行わないため、電源OFFまたはリセットの停止操作を行うまで動き続けます。



走行モード2：迷路探索方法の一つである足立法を実行します。ゴール地点に到達した後は、探索を続けながらスタート地点まで戻ります。



走行モード3：最短経路走行を実行します。探索済みの迷路情報を使用して、スタート地点からゴール地点まで、最短区画数で走行します。



走行モード4から走行モード14までは実行内容を設定していないため、お客様側で自由に内容を追加することができます。ここではLEDの点灯のみを図で紹介します。

走行モード4



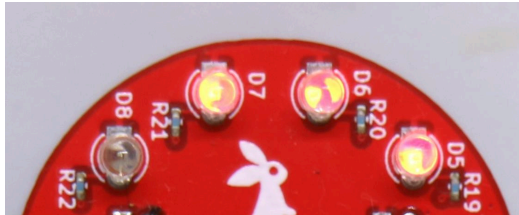
走行モード5



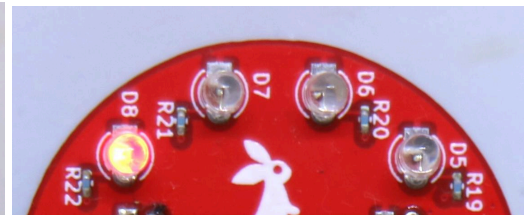
走行モード6



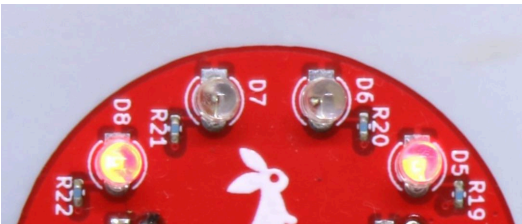
走行モード7



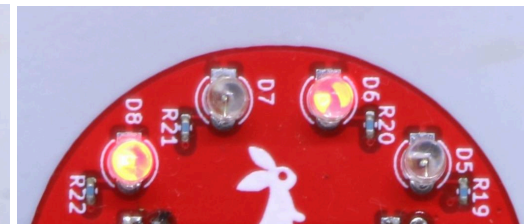
走行モード8



走行モード9



走行モード10



走行モード11



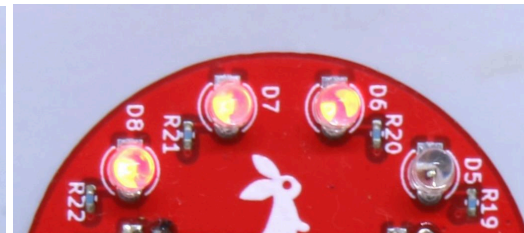
走行モード12



走行モード13



走行モード14



走行モード15：実行すると調整モードに遷移します。



調整モード

調整モード1：壁センサの値をArduino IDEのシリアルモニタに表示します。

```

出力 シリアルモニタ ×
メッセージ ('/dev/cu.usbmodem1101'のESP32S3

[2j [0;0Hr_sen      is      104
fr_sen      is 57
fl_sen      is 46
l_sen       is 130
VDD         is 3828 mV
  
```



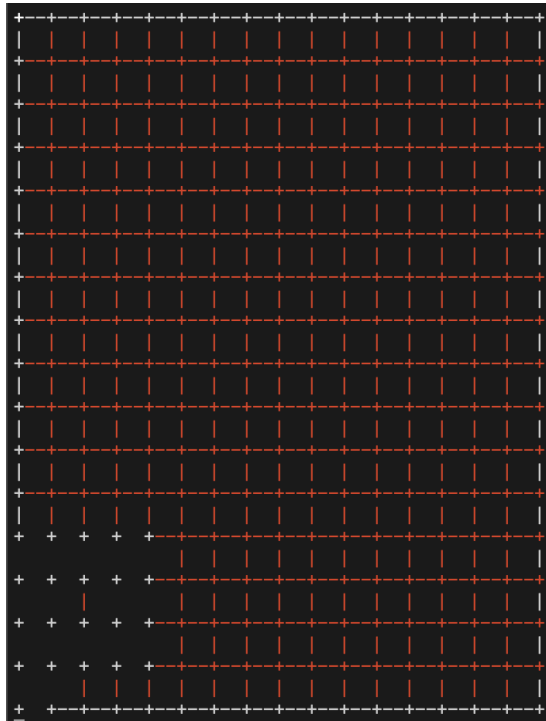
調整モード2：迷路の9区画間を直進走行します。



調整モード3：右に8回、旋回します。



調整モード4：探索済みの迷路情報を表示します。エスケープシーケンスを使っているため、TeraTermなどのターミナル（端末）画面で表示する必要があります。

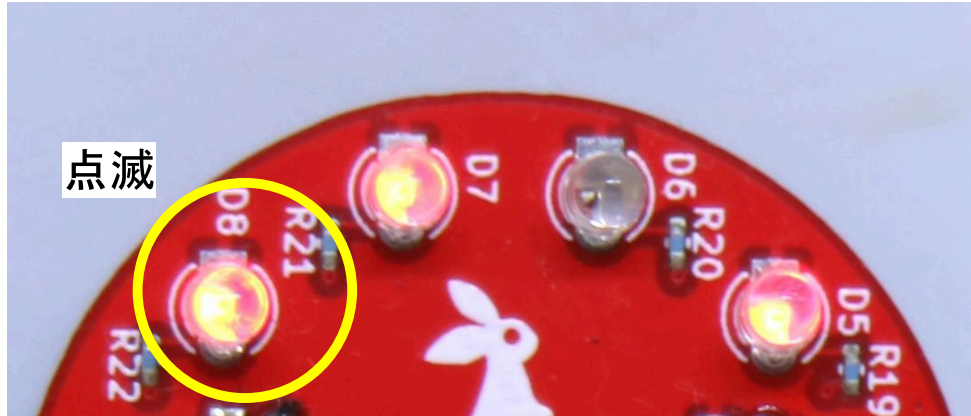


迷路情報を表示

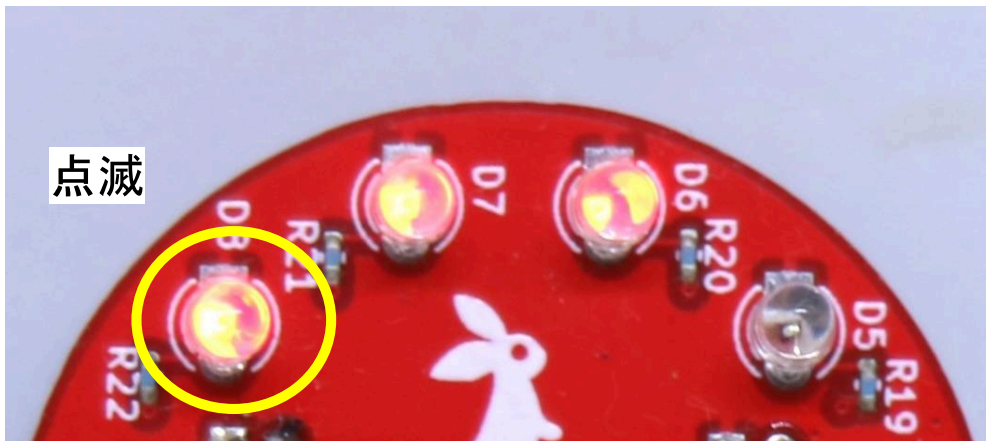


調整モード5と調整モード6は実行内容を設定していないため、お客様側で自由に内容を追加することができます。ここではLEDの点灯のみを図で紹介します。

調整モード5



調整モード6



調整モード7：実行すると走行モード15に遷移します。



製品保証

保証の内容

お客様にお買い上げいただきました本製品につき、株式会社アールティ（以下「弊社」といいます）の設計あるいは製作上の責任にて故障や不具合が生じた場合、下記に示す保証期間と条件により、無償で修理等します。

保証者の名称、所在地および電話番号

保証者は、本書の「お問い合わせ」に記載のとおりとします。なお、修理等の受付時間は、「お問い合わせ」に記載の受付時間とします。

保証期間

保証期間は、本製品を納入した日から起算して12ヶ月間とし、この期間を経過した場合、保証は終了とします。

保証の適用

1. この保証は、日本国内で販売し、使用される本製品に適用されます。海外に設置や移動した本製品は、この保証の対象となりません。
2. この保証は、本製品の本体についてのみ適用します。本製品のセットを構成する付属品については、この保証の対象外とします。
3. 本体の故障または不具合により生じた本製品の本体以外の故障、不具合、破損、滅失、損害（人的・物的損害、間接損害、特別損害、逸失利益等）については、本保証の対象外とします。
4. この保証は、標準仕様の製品に適用されます。特殊仕様および特記事項を含む特注仕様の内容は保証範囲外とします。

保証の除外事項

次の何れかの事項に該当する場合、保証は適用されません。

1. 本製品のマニュアル、装置添付ラベル、取扱説明書群（以下「マニュアル等」といいます）が定める手順、注意事項、安全事項、確認事項、動作方法を順守しなかったことによる故障または不具合
2. マニュアル等に記載された稼働環境条件以外の条件のもとで稼働させたことに起因する故障または不具合
3. マニュアル等に記載された仕様（可搬重量、動作速度等）の限度・範囲を超える使用（お客様によるプログラムの改変、本体の改造等を含みます）に起因する故障または不具合
4. 経時変化による劣化・故障・不具合
5. 天災地変による故障または不具合
6. 結露、異常電圧、衝突、転倒、落下、公害等の事故による故障または不具合
7. 弊社または弊社が指定する業者以外による修理・整備に起因する故障または不具合
8. 前各号のほか、弊社の責に帰すことのできない事由により生じた故障または不具合

保証の態様

保証期間中に、マニュアル等に従い正常な使用状態で本製品が故障し、または不具合を起し、お客様より弊社にその旨ご連絡をいただいた場合、弊社は、弊社の判断により、以下の何れかの措置を講じます。

(ア) 無償修理

お客様よりお送りいただいた現品につき修理、部品の交換等を行い、正常な状態に回復します。修理は、弊社または弊社が委託した業者が行うものとします。部品等にかかる費用は、弊社の負担とします。なお、修理のために交換された部品または本体の一部については、お返しできない場合がありますのでご了承ください。

(イ) 本製品の無償交換

お客様よりお送りいただいた現品につき修理不能と弊社が判断した場合、同等の製品と交換します。なお、この場合、現品の全部または一部をお返しできない場合がありますのでご了承ください。同等の製品をお客様へお送りする際の送料は、弊社の負担とします。

(ウ) 返金

弊社は、（ア）項に定める無償修理および（イ）項に定める無償交換に応じることができないと判断したとき、本製品の購入価格を上限として返金します。なお、返金の際の銀行振込等の手数料は、弊社の負担とします。

お客様の費用負担

次に掲げる費用は、お客様の負担とします。

1. 前条（ア）項に定める無償修理について、修理前の現品をお客様から弊社へお送りいただく際の梱包費用および送料。なお、お客様は、輸送に耐え得る梱包方法にて梱包するものとします。
2. 前条（イ）項に定める無償交換について、交換前の現品をお客様が弊社へお送りいただく際の梱包費用および送料。なお、お客様は、輸送に耐え得る梱包方法にて梱包するものとします。
3. 保証の除外事項に該当することが判明した場合または故障・不具合でないことが判明した場合の修理・交換サービス料金および返送の際の送料。弊社の点検・調査により、保証の除外事項に該当することが判明した場合、弊社は、お客様にその旨お伝えし、修理等の要否について確認します。要修理等とのご回答をお客様から得た場合、弊社は、別途お客様と合意した修理・交換サービス料金にて修理等を行います。なお、本項に定める場合の現品の返送にかかる送料は、お客様負担とします。

保証を受けるための手続き

弊社は、故障・不具合の原因の究明、修理等の解析を迅速に行うため、お客様に下記のお手続きをお願いします。なお、修理期間は、現品到着日より約2週間とさせていただきますが、故障状況によってはさらに時間を要する場合がありますのでご了承ください。

1. 使用条件をできる限り詳細に明記した書面の提示
2. 故障状況をできる限り詳細に明記した書面の提示

お問い合わせ

本製品に関するお問い合わせは、下記窓口までお申し付けください。最新の製品情報、会社情報等については、弊社ホームページをご覧ください。

〒101-0021
東京都千代田区外神田3-9-2 末広ビル3F
株式会社アールティ

URL <https://rt-net.jp/>

TEL 03-6666-2566

E-mail support@rt-net.jp (技術サポート)

sales@rt-net.jp (営業サポート)

受付時間 平日11:00-18:00 (土日祝、夏季、年末年始はお休みです)

改訂履歴

発行日 (YY/MM/DD)	版数	改訂内容
24/06/12	1.0	新規作成

知的財産権・Copyright

弊社は、本製品および本製品に関連して弊社が制作したソースファイル、ディレクトリ、実行可能ファイル、データ、開発ツールおよびその他の資料（以下「弊社資料」といいます）にかかる特許権、実用新案権、意匠権、著作権、ノウハウ、その他の技術および知的財産に関する一切の権利を留保するものとします。本書は、弊社の商標、商号、役務商標、商品名、ロゴの使用を許諾するものではありません。ただし、本製品および弊社資料の説明または記述に合理的に必要な範囲において当該商標等を使用する場合は、この限りでないものとします。なお、本製品および弊社資料に付された商品識別番号、商標、登録商標、コピーライト、その他の注意事項は除去しないようお願いします。

All the company and product names in this document are trademarks or registered trademarks of their respective companies.

All the documents, photos, and illustrations are copyrighted and protected by the copyright law of Japan and overseas. All the contents in this document are not allowed to be uploaded to any public or local area networks such as the Internet without permission from RT Corporation.