







## 1.ご挨拶

この度は、弊社プログラミングロボット「クムクム on Arduino」をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

「クムクム on Arduino」は、弊社プログラミング学習教材「Qumcum」の一つで、イタリアで開発されプログラミング学習のスタンダードにもなった「Arduino」 をベースに開発をした製品です。

「クムクム on Arduino」は一人でも多くの方に、プログラミングを楽しんでいただきたいため、オープンソースを基本に、ホームページや技術ブログページなど でできるだけ多くの技術情報をお届けしていきます。

是非たくさんの情報をご利用いただき、皆様のプログラミングライフを楽しんでいただければ幸いです。

今後も弊社「Qumcum」シリーズの製品にご期待を頂き、末永くご愛顧いただければ幸いです。

株式会社CRETARIA Qumcumスタッフー同



# プログラミングについて

ここでは、Qumcum on Arduinoにおけるプログラミングの方法について説明をします。





## 1.プログラミングを楽しむために必要な物品



### CRETAR!A.

## 2.プログラミング方法について

クムクムでプログラミングを行う方法には大きく分けて**[リモートプログラミングモード]**と**[ダイレクトプログラミングモード]**があります。 各モードで使用できるソフトウェアやプログラミング言語、接続方法などは下記のように異なります。

### リモートプログラミングモード [学習に最適]

#### 作りながら、確認しながら、クムクム本体を動かします

パソコンに専用通信機を取り付け、クムクム本体と**ワイヤレスで通信**を行い ながら行うプログラミング方法です。

パソコンで作ったプログラムの命令は、1行ずつクムクム本体に送信され、 クムクム本体はその命令通りにパーツを**リアルタイム**に動かします。

プログラムを作りながらクムクムを動かすことができるため、**便利でわかり** やすい反面、用意されているコマンドの制限により動きがダイレクトモード ほど自由ではありません。またパソコンとの通信時間分動作が遅くなったり、 パソコンに電源が入っていないとクムクムが動くことができません。

サポートプログラミング言語:スクラッチ2.0,3.0,Python

### ダイレクトプログラミングモード[製品作りに最適]

#### 作りこんで、埋め込んで、自動でクムクム本体を動かします

パソコンで作成したプログラムを、USBケーブルで接続したパソコンからクム クム本体に流し込みます。

書き込まれたプログラムは、クムクム本体の電源がONになったとたん自動で 動き出しますので、プログラム完成後パソコンは不要になります。 動作中に、リモートモードのように、パソコンとの通信もないためクムクム の最大速度で動作することが可能です。また、パーツの機能を細かくプログ ラミングできるので、速く自由に動くクムクムを作ることができます。 しかし、正しく動作するプログラムが書きこまれないと正しく動かなかった り、作ったプログラムにバグがあると、思った動きにならない場合が発生し ます。







## 3. プログラミングの構造

[リモートプログラミングモード]と[ダイレクトプログラミングモード]はプログラミング手法や完成後の動作も変わりますが、プログラミング構造も異なります。



### 安心してプログラミング学習を行うことができます

クムクム本体には、工場出荷時にはすでにプログラムが書き込まれています。 本モードでは、パソコントで作られたプログラムが通信によってクムクム本 体に送信され、送信されたデータに基づいてクムクムが動くため、ボード上 のプログラムが壊れたり書き換わったりすることはありません。

### ダイレクトプログラミングモード

#### 高度な技術が必要です

作成したプログラムは、工場出荷時のプログラムを全部消した上に新しく上書 きします。そのため、いったんプログラムを流し込むと、元の状態に戻すため には別のアプリを利用して修復する作業が必要です。また、万が一設定を間違 えてしまうと、別途修復する装置と技術を要するため、慎重に行う必要があり ます。



#### パソコンからの送信は、

通信機を通してプログラムを上から順に1行ずつクムクム本体へ送り出します。

#### クムクム本体側の標準プログラムは、

通信機から送られてくるコマンドを受信し、受信したコマンドによってクムクム本体のプロ グラムが解析をして各パーツを動かします。

クムクムボードは、工場出荷時に、クムクム標準プログラム以外に、ArduinoLeonardoブート ローダというペースプログラムが書き込まれています。このプログラムは設定が正しい場合 は問題ありませんが、設定を間違えると簡単にベース部分を壊してしまいます。 この場合、弊社で作業を行うか、別途AVRライターという機器を使い基板の裏からブート ローダを書き込む作業が必要となります。



## 4.クムクム本体プログラムの変更

現在のクムクムでの、クムクム本体内の基板上のプログラムを変更するケースは3つ考えられます。

1つ目は、ダイレクトモードで自分のプログラムを書き込む場合、2つ目は、HISPEEDバージョンでのプログラムを楽しむ場合、3つ目は、もういちど工場出荷時の状態に戻す場合です。

1つ目[ダイレクトモードでプログラムを書き込場合]は、使用するプログラミングツール(※1Arduinoの場合はArduinolDEという開発ツールや、※2Arduinoを使 わず直接全部自分で作る場合はAtmelStudio7)を使います。2つ目[HISPEEDでの書き換え]や3つ目[工場出荷時に戻す場合]は、ホームページからダウンロード できる「ファームアップデータ(詳細は13頁 8.ファームアップデータの使い方 を参照)」を使います。





# 5.プログラミングの方法と詳細情報

### リモートプログラミングモード

ソフト名	プログラミングツール	ホームページURL	対応ファームVer
HOME 2.0 BASIC	スクラッチ2.0	https://qumcum.com/support/home20basic/main.html https://qumcum.com/blog/programming/	2.01.06
MITのスクラッチ2.0を利用して、クムクムのプログラミングを行いたい場合に使用します。			

- スクラッナ本体とそれに付随するAdobe社のAir以外のトライハーや、必要なアノリは弊社インストーラーからインストールすることかでさます。 ※Adobe社のFlashの配布とサポートが終了することによりMITではスクラッチ2.0の使用を止め、スクラッチ3.0の使用を推奨しています。

ソフト名	プログラミングツール	ホームページURL	対応ファームVer
HOME 3.0 BASIC	スクラッチ3.0	https://qumcum.com/support/home30basic/main.html https://qumcum.com/blog/programming/	2.01.06

※MITからダウンロードできるスクラッチ3.0やオンライン版を使ってのクムクムプログラミングはできません。

ソフト名	プログラミングツール	ホームページURL	対応ファームVer
HOME 3.0 HISPEED	スクラッチ3.0 <u>https://qumcum.com/support/home30hispeed/main.html</u> <u>https://qumcum.com/blog/programming/</u>		3.01.05
MITのスクラッチ3.0を利用してクムクムの <b>ハイスピード版</b> プログラミングを行いたい場合に使用します。 →HOME3.0 BASICではできなかった足の4つのモーター角度を指定することができるようになります。			
→HOME3.0 BASICのロボット内部で行っていた、コマンドごとの動作完了処理を廃止しました。 コマンド実行完了を自分のプログラムで細かく制御できるため、動作の早いプログラムを作ることができます。			

ソフト名	プログラミングツール	ホームページURL	対応ファームVer
Python API	Python <u>http://daisuki-python.com/category/qumcum/</u>		2.01.06
PythonでクムクムをコントロールするためのAPIを提供します。 PCとクムクムの通信接続やコマンドの授受などを簡単に行うことができます。 APIダウンロードURL: <u>https://gumcum.com/file/gumcum_python.zip</u>			

※ソフトウェア・ファームウェアのバージョンは予告なく変わることがあります。かならずホームページで最新をご確認ください



### ダイレクトプログラミングモード

ソフト名	プログラミングツール	ホームページURL	対応ファームVer	
Arduino	Arduino IDE	https://daisuki-arduino.com/category/qumcum/	Arduino Leonardo	
工場出荷時にはボード上にArduinoLeonardoのBootloaderを搭載しています。 Arduino IDE上で Arduino標準関数等を使用しプログラムを開発することができます。				

ソフト名	プログラミングツール	ホームページURL	選択CPU
組み込み	Atmel Studio7         https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7		Atmega32U4
Arduino等を使用せず完全にC言語などで組み込みプログラミングを行いたい場合に使用します。 Arduino Bootloaderの復活はボード背面のICPパターンを利用しAVR MK2で書き込む作業が必要となります。			

※ソフトウェア・ファームウェアのバージョンは予告なく変わることがあります。かならずホームページで最新をご確認ください

ポート情報・回路情報はホームページ等で順次公開をしています。

ボードプログラムを自由にプログラミングできると、完全自動のオリジナルロボットの開発や、ボードだけを利用した新しい装置の開発などもできるようになる ります。

また、独自の通信フォーマットやコマンドなどを自由に作成し、JAVAやドットネットなど他の言語からのリモートプログラムも楽しめるようになります。

ボード上に搭載しているBluetoothモジュール(RN4020)は、回路上・チップ上、BLE通信モードにも対応しているため、スマホからのコントロールプログラム なども開発可能です。



## 6.プログラミング時の電源モードとロボットの振る舞い

ロボットへの電源供給は、①USB電源 ②充電電池電源 の2系統をもちます。

通常は②充電電池を装着しての使用となりますが、ダイレクトモードでのプログラミング時はUSBを装着したままの場合も多く②USB電源での使用も可能です。 また、②充電電池を装着したまま①USBケーブルを接続してプログラミングを行うことも可能です。

①USBケーブル	②充電電池	ロボットの振る舞い
あり	なし	モーター以外のすべてのパーツは動きます モーターは動きません
なし	あり	全てのパーツが動きます
あり	あり	全てのパーツが動きます
なし	なし	何も動きません

## 7.プログラミング時の接続とその確認方法

リモートモード、ダイレクトモードにおいて、プログラミングのターゲットとなる通信機やクムクム本体との接続が正しくできていなければなりません。

### リモートプログラミングモード

### 1.ハード的な接続

いことが考えられます。

パソコンからのコマンドやクムクム本体からのデータは、通信機を通じてパ ソコンとクムクム本体との間で、Bluetooth通信で行われます。そのため、パ ソコンには、パッケージに付属する短いUSBケーブルで付属の通信機をパソ コンのUSBポートに接続します。パソコン側のUSBポートはUSB2.0/USB3.0 いずれでも問題はありません。

通信機が正しくパソコンで認識されると、デスクトップ画面に接続メッセージが表示されたり、または接続確認のWindows音が鳴ります。

また、Windowsのデバイスマネージャでも確認することができます ※接続が正しく行われない場合は通信機ドライバーのインストールが正しくできていな

📇 デバイス マネージャー ファイル(E) 操作(A) 表示(V) ヘルプ(H) 🗢 🔿 🖬 🗐 🗐 🖉 🛒 🗇 ネットワーク アダプター 🍃 バッテリ 扁 ヒューマン インターフェイス デバイス ファームウェア 🔲 プロセッサ ■ ポータブル デバイフ ♪ポッポコポン USB Serial Port (COM10) マウスとそのほかのボインティング デバイス > = Ŧ\_9-> 🔋 ユニバーサル シリアル バス コントローラー > 湾 印刷キュー 🏫 記憶域コントローラー 接続 IFD点灯





#### 2.ソフト的な接続

ハード的な接続の次に、プログラムを組む場合のソフト的な接続です。 スクラッチ2.0やスクラッチ3.0でのプログラミングでは、クムクム専用のアプ リを起動することでクムクム本体と自動で接続をします。

正しく接続ができると、通信機・クムクムの両方の青いLEDが点灯します。 PythonAPIでのプログラミングでは、自分のプログラム内で接続をする処理を 書く必要があります。



ハード的な接続ができない時…通信機側のLEDが点灯しているにも関わらずWindowsで通信機が認識されない場合は、ほとんどの場合、通信機用のドライ
 バーソフトがインストールされていないか、通信機ドライバーが正しく動作していないことが考えられます。この場合は、もう一度弊社のインストーラー
 から通信機ドライバーのインストールを行います。もしすでに通信機ドライバーがインストールされている場合は、念のためいったん通信機ドライバーを
 アンインストールしてから再度インストールを行います。それでも通信機が認識されない場合は、Windowsの状態を疑い、別のパソコンで試みてください。
 「通信機が壊れてドライバーの認識ができない」ということは殆ど発生しませんが、どうしても他のパソコンでも認識しない場合は、通信機の故障かUSB
 ケーブルの切断、またはデータ線のないUSBケーブルの使用が考えられます。

ソフト的な接続ができない時…ハード的接続ができていているにも関わらずソフト的な接続ができない場合、ほとんどの場合ソフト起動のタイミングとロボットとの通信タイミングが合わないことが考えられます。他のアプリや他の通信など様々な原因が考えられますが、この場合は、いったん通信機をパソコンから外し、ロボットの電源を入れなおした後通信機をパソコンにつなぎもう一度クムクムアプリの起動を試みて下さい。ほとんどの場合はこれで解決します。データ線のないUSBケーブルの使用をした場合も電源LEDは点灯しても通信できません。

※なにかの原因でアプリを起動する前に通信機・ロボットの青色LEDが点灯し接続状態になっていることがあります。この場合あらため接続できませんので、いったん通信機を抜きその後もう一度接続をトライします。

どうしても解決しない場合はサポートまでご連絡ください。最後に、ご連絡前にご下記をご確認ください。

1.Windows10をお使いですか? … 弊社アプリはWindows10をサポート対象としています。

2.USBケーブルは正しいものをお使いですか? … 見かけ上問題なくとも被覆内部で切断が確認される場合があります。



### ダイレクトプログラミングモード

#### 1.ハード的な接続

作ったプログラムをクムクム本体に書き込むときにだけ、USBケーブルでパ ソコンとクムクム本体を接続します。

プログラムを作っている間は特にクムクムと接続している必要はありません。 クムクム本体にはパソコン側を認識するための ArduinoBootloaderが正しく 動作している必要があります。

これは、パソコンとクムクム本体を接続したときにパソコンの接続の音で確認をすることができます。

また、デバイスマネージャで確認をすることもできます。



ケーブルを接続するとクムクムの胸のLEDがいったん消えて再び点灯します

So TestQumcum\_Mortor | Arduino 1.8.12

自動整形

スケッチをアーカイブする エンコーディングを修正 Ctrl+T

Ctrl+Shift+

Ctrl+Shift+M

Ctrl+Shift+L

シリアルポー

> 調整)

[調整]

COM20 (Arduir

ァイル 編集 スケッ ツール ヘルブ

20) 🗈 🗈

#### 2.ソフト的な接続

クムクム本体とケーブルで接続してプログラムを作るシーンは、ほとんどが Arduinoによってプログラムを作る時と考えられます。

この場合のソフト的接続は、Arduinoの開発環境であるArduinoIDEによって接 続確認ができます。

ArduinoIDEではツールメニューで、ボードは必ずArduino Leonardo シリアル ポートはCOM@(ArduinoLeonardo)を選択します。

ArduinoIDE : <u>https://www.arduino.cc/en/Main/Software</u>







# 8.ファームアップデータの使い方

7頁 クムクム本体プログラムの変更 について具体的な方法をご説明します。

### 1.ソフトウエアーのダウンロード

クムクム本体内のプログラムを書き換えるソフトを「ファームアップデータ」と呼び、このソフトは弊社ホームページよりダウンロードすることができます。 このソフトウエアーを使うことで、クムクムのボードに必要なファームウェアーを簡単に書き込むことができます。

ソフト名	内容	バージョン	対応アプリバージョン
QCFirmUpdater.exe	HOME2.0BASI,HOME3.0BASICに対応したファームウェアです 工場出荷時にはこのファームウェアーが書き込まれています DownloadURL:https//qumcum.com/file/QCFirmUpdater.exe	2.01.06	HOME2.0 BASIC (3.0.4.9) HOME3.0 BASIC (3.0.7.5以降)
QCFirmwareUpdater_HISPEED.exe	HOME3.0 HISPEEDに対応したファームウェアーです 高速動作プログラミングを行いたいときに使用します。 DownloadURL:https://qumcum.com/file/QCFirmwareUpdater_HISPEED.exe	3.01.05	HOME3.0 HISPEED(3.0.8.2以降)

#### 2.使い方

パソコンとクムクム本体をUSBケーブルで接続し、ファームアップデータを起動後、画面の操作に従ってアップデートを実行します。 使用方法と画面構成は両バージョンとも同じです。





## スクラッチ2.0プログラミング HOME2.0BASIC

スクラッチ2.0を使ったプログラミングについて説明をします。 クムクムは、スクラッチ専用のコマンドをクムクム本体へ送信する機能が必要なため、 必ず弊社のアプリケーションからスクラッチを起動する必要があります。

ご自分であらかじめインストールされたスクラッチや、オンライン版でクムクムを動かすことはできません。



## 1.ソフトウェア-の準備

必要なソフトウェアーは全てホームページからダウンロードしご自分のパソコンにインストールします。

クムクムホームページから、または <u>https://qumcum.com/file/Qumcum\_Installer\_Personal.exe</u> からインストーラーをダウンロードしすべてのソフトをインストー ルします。

ソフト名	内容	備考
スクラッチ2.0	MIT開発スクラッチ2.0です Flashのインストールも自動で行われます	MITからはスクラッチ3.0への移行を推奨されていますの で、初めての方はHOME3.0を選択してください。 ※インストール方法は説明しません
Qumcumアプリケーション	Qumcum本体と通信を行うためのプログラムです スクラッチ2.0のエクステンション付きスクラッチファイルを含みます	※インストール方法は後述します
FTDI通信機ドライバー	Qumcumと通信するための通信機用のWindowsドライバーです	BASIC2.0/BASIC3.0/HISPEED全てのバージョン共通 ※インストール方法は後述します
.NET Framework	Microsoft社のWindowsアプリ用フレームワークです	Windows10ご使用の場合は必要ありません Qumcumアプリケーションを起動し、万一 Framework のインストールを要求された場合ご使用ください ※インストール方法は説明しません

### 1.ダウンロードかインストーラメニューを起動

https://qumcum.com/file/Qumcum\_Installer\_Personal.exe よりダウンロードし プログラムを実行すると、必要なソフトウェアーをインストールするための メニュー画面が表示されます。

インストールしたいメニュー項目の上をクリックしインストールを行ってく ださい。

1	Sonware installer スクラッチ 2.0 オフラインエディター	
2	通信機ドライバー	
3	Qumcum アプリケーション	
4	.NET Framework	



### 2.通信機ドライバーのインストール

通信機に使用しているFTDI社(<u>https://www.ftdichip.com/)のFT232</u>用のドライバーをインストールします。

( FTDI CDM Drivers	×	デバイス ドライバのイ	ロインストール ウィザード
FTDI CDM Driv	vers		テバイスドライバのインストール ウィザートの完了
Click 'Extract' to unpack ve	rsion 2.12.28 of FTDI's Windows		
			トライバは、正じてこのコンビュータにインストールされました。 会、このアンピュータにデバイフを接続できます。デバイフ付属の詳細書がある提
			合は、最初に説明書をお読みください。
			K=2/3%2 1+885
			✓ FTDI CDM Driver Pack 使用できます
			✓ FTDI CDM Driver Pack 使用できます
< Back	Extract		< 戻る(B) 完了 サンセル
			•
デバイス ドライバのインストール ウィザード		デバイス ドライバのイ	ハインストール ウィザード
テバイスドライバのイン	ストール ウィザートの開始	使用許諾契約	bi Dental de la companya de la compa
	ピュータ デバイスを動作させるために		2
必要なシフトウェア ドライバをイン;	マールします。		続行するには、使用許諾契約に同意してください。契約書の全体をお読みになるには、 スクロール バーまたは PageDown キーを使ってください。
			IMPORTANT NOTICE: PLEASE READ CAREFULLY BEFORE INSTALLING
			This licence agreement (Licence) is a legal agreement between you (Licensee or you) and Future Technology Devices International Limited of 2
			Seaward Place, Centurion Business Park, Glasgow G41 1HH, Scotland (UK Company Number SC136640) (Licensor or we) for use of driver software provided by the Licensor(Software)
			BY INSTALLING OR USING THIS SOFTWARE YOU AGREE TO THE TERMS V
			● 同意します(A) 名前を付けて保存(S) 印刷(P)
続行するには、 じなへ] をクリックし	てください。		○同意しません(D)
< 戻る( <u>B</u>	) 次へ(N) > マンセル		< 戻る(B) 次へ(N) > マンセル



Qumcum -



### 3.クムクムアプリケーションのインストール





# 2.プログラミングスタート

スクラッチ2.0はインストールが完了し起動できることを前提とします。

### 1.接続と電源

右の図のようにパソコンに通信機を接続したあと、クムクムの電源をONにし ます。クムクムの胸のLEDが一度ひかり少したってから一度消え、もう一度 ひかるとプログラミングができる状態となります。

### 2.アプリの起動

インストール後パソコンのデスクトップに表示されているアプリケーショ ンのアイコンをダブルクリックすると、クムクムアプリケーションは起動し





### ログイン画面

この画面はプログラミングを行う場合最初に表示される画面です。 初めての起動時は、この画面からWEBページに飛びユーザ情報を登録すること をお勧めいたします。

起動したプログラムのタイトルとバージョンを確認することができます

USE IDと PASS CODE は両方**とも local (エルオーシーエーエル**)です。 ユーザー登録後も、登録した情報に関係なくこの画面ではlocalを入力します。

次に進む場合はLOGIN 終了する場合はEXITをクリックします

インターネットにパソコンが接続されていると最新のお知らせが表示されます。 初めての起動の時はココをクリックしユーザ登録画面へ移動します。

通信機と正しく接続できている場合ROBOTIDが表示されます

ユーザー登録したときのメールアドレスが表示されます

このアプリケーションは、QumcumStudy(クムクム塾対応)用に開発されたものを流用しています。そのため、塾では学習する生徒を特定するためのUSERIDとPASSCODEを入力 するようになっていますが、個人使用では特に使用者を特定する必要がないため、local固定となっています。(ユーザー登録後もlocalのままです) またユーザ登録時以外は、インターネットに接続している必要もありません。

### CRETAR!A.



### 3.ログイン画面からプログラム管理画面へ



#### はじめてプログラムを作る時 メインタイトル画面 - Qumcum(Home) - Ver.3.0.4.9 Me! ( • • ) Qumcum ► 新しくプログラムを作る COURSE NAME local ID local GROWTH LAST LOGIN 2019.10.28 16:43-16:43 TOTAL TIME 5(min) TODRY 16:50 $\sim$ 16:56LOG OUT [ --- % 🔘

### 作ったプログラムがすでにある場合





### 4.プログラム管理画面からFUNCTIONCHECK画面へ

### スクラッチプログラミングの管理画面です。



Qumcum -



### 5.FUNCTIONCHECK画面からスクラッチ2.0の起動

スクラッチプログラミング前にロボットの状態をチェックし問題なければスクラッチを開いてプログラミングを始めましょう。



### ●電池残量は通信のタイミングによっては正しい値が表示されない場合があります。

●電池残量が少ないと通信が不安定になります。

●乾電池は絶対に使用しないでください。

サーボモーターは、動作の瞬間に大きな電力を必要とします。

そのため、乾電池を使った場合、モーターを使わないパーツのテストが動いていてもモーターのテストで急に動かなくなったり、動きがおかしくなったり 通信が切れたりする現象が起きます。



6.スクラッチ2.0プログラミング



#### **スクラッチ2.0画面** (画面の基本操作やプログラミング方法は使用できるスクリプトはスクラッチに準拠します)

CRETAR!A.



### 7.スクラッチ2.0用クムクムエクステンション

LED- R 光る	胸のLEDをR,G,B指定した色で光らせます
LED- R - 酒える	胸のLEDをR,G,B指定した色を消します
440 Hzの音を 1 秒鳴らす	スピーカーから指定した高さ( <b>※10~65535Hz)BEEP</b> 音を指定した長さ( <b>0.001~9.999秒)</b> の単音で鳴らします
しゃべる速度 5	しゃべる速度を1(一番遅い)~10(一番早い)までで指定します
KONNITIWA としゃべる	40文字までの半角ローマ字で指定した日本語を発話します (アクセント記号も利用できます)
しょうがい物までの距離を遡る	超音波距離センサーにより目の前の物体までの距離を(1~30cm)まで計測します。31cm以上は999cm-となります。
音ををけんちする	胸のコンデンサーマイクから周囲の音の大きさを(0~100レベル)を検知します
モーター電道 ON	手足・顔の7個のモータを動かすときに必ず最初に指定します
ぜんぶ まっすぐ はやさ 1.0	指定したモータ部位を(0.5~5秒)かけてまっすぐの位置に移動させます(うごかすブロックで実行します)
うごかす	モータを実際に動かします
商 ち 0 度の位置へ はやさ 1.0	顔を(右/左)の方向へ,真ん中を0度として(90度)まで1度単位で(0.5~5秒)かけて動かします(うごかすブロックで実行)
友 うで 下 0 度の位置へ はやさ 1.0	(右・左)腕を(上/下)へ,正面を0から左右(90度)まで1度単位で(0.5~5秒)かけて動かします(うごかすブロックで実行)
左足を上にあげる	右足をあげて片足立ちします(うごかすブロックで実行)
右足を上にあげる	左足をあげて片足立ちします(うごかすブロックで実行)
左足を前に出す	右足を前に出します(うごかすブロックで実行)
右足を前に出す	左足を前に出します(うごかすブロックで実行)
足を下におろす	足を下ろします(うごかすブロックで実行)
<ul> <li>■ 距離</li> <li>● 音の大きさ</li> </ul>	超音波距離センサーで取得した距離が記憶されます コンデンサーマイクで取得した音の大きさが記憶されます

※1音程はプログラム上指定可能な周波数であり可聴周波数ではありません。実際にはスピーカーの性能と個人差があります。 また、<u>https://qumcum.com/blog/programming/</u>には多くのサンプルがありますのでプログラミングの参考にしてください。

### CRETAR!A.



## スクラッチ3.0プログラミング HOME3.0BASIC

スクラッチ3.0を使ったプログラミングについて説明をします。 クムクムは、スクラッチ専用のコマンドをクムクム本体へ送信する機能が必要なため、 必ず弊社のアプリケーションからスクラッチを起動する必要があります。

ご自分であらかじめインストールされたスクラッチや、オンライン版でクムクムを動かすことはできません。



## 1.ソフトウェア-の準備

必要なソフトウェアーは全てホームページからダウンロードしご自分のパソコンにインストールします。

クムクムホームページから、または https://qumcum.com/file/Qumcum\_HOME3.0\_BASIC\_Installer.exe からインストーラーをダウンロードしすべてのソフトをイン ストールします。

ソフト名	内容	備考
スクラッチ3.0	MIT開発スクラッチ3.0です クムクム3.0専用にカスタマイズしたものを使用します	スクラッチ3.0とクムクムエクステンションを搭載した専用ス クラッチ3.0をインストーラーからインストールして使います ※インストール方法は説明しません
Qumcumアプリケーション	Qumcum本体と通信を行うためのプログラムです	※インストール方法は後述します
FTDI通信機ドライバー	Qumcumと通信するための通信機用のWindowsドライバーです	BASIC2.0/BASIC3.0/HISPEED全てのバージョン共通 ※インストール方法はHOME2.0をご覧ください
.NET Framework	Microsoft社のWindowsアプリ用フレームワークです	Windows10ご使用の場合は必要ありません Qumcumアプリケーションを起動し、万一 Framework のインストールを要求された場合ご使用ください ※インストール方法は説明しません

### 1.ダウンロードかインストーラーメニューを起動

https://qumcum.com/file/Qumcum\_HOME3.0\_BASIC\_Installer.exe よりダウン ロードしプログラムを実行すると、必要なソフトウェアーをインストールす るためのメニュー画面が表示されます。 インストールしたいメニュー項目の上をクリックしインストールを行ってく

だ

さい。





### 2.クムクムアプリケーションのインストール





# 2.プログラミングスタート

ドライバーなどすべてがインストール完了し起動できることを前提とします。

### **1.接続と電源**

右の図のようにパソコンに通信機を接続したあと、クムクムの電源をONにし ます。クムクムの胸のLEDが一度ひかり少したってから一度消え、もう一度 ひかるとプログラミングができる状態となります。

### 2.アプリの起動

インストール後パソコンのでデスクトップに表示されているアプリケーショ ンのアイコンをダブルクリックすると、クムクムアプリケーションは起動し ログイン画面が表示されます。





### ログイン画面

この画面はプログラミングを行う場合最初に表示される画面です。 初めての起動時は、この画面からWEBページに飛びユーザ情報を登録すること をお勧めいたします。

起動したプログラムのタイトルとバージョンを確認することができます

USE IDと PASS CODE は両方**とも local (エルオーシーエーエル**)です。 ユーザー登録後も、登録した情報に関係なくこの画面では**local**を入力します。

次に進む場合はLOGIN 終了する場合はEXITをクリックします

インターネットにパソコンが接続されていると最新のお知らせが表示されます。 初めての起動の時はココからをクリックしユーザ登録画面へ移動します。

通信機と正しく接続できている場合ROBOTIDが表示されます

ユーザー登録したときのメールアドレスが表示されます

このアプリケーションは、QumcumStudy(クムクム塾対応)用に開発されたものを流用しています。そのため、塾では学習する生徒を特定するためのUSERIDとPASSCODEを入力 するようになっていますが、個人使用では特に使用者を特定する必要がないため、local固定となっています。(ユーザー登録後もlocalのままです) またユーザ登録時以外はインターネットに接続している必要もありません。

### CRETAR!A.



### 3.ログイン画面からスクラッチ3.0の起動





**CRETAR!A.** 

### 4.スクラッチ3.0プログラミング画面

スクラッチが画面いっぱいに表示されると、クムクムアプリはWindowsのタスクトレイに常駐します。

クムクムアプリを起動したいときは、タスクバーの常駐アプリアイコンの一覧を表示させ、クムクムアプリのアイコンをクリックします。



(Jumcum -



### 5.HOME3.0操作メニュー

タスクトレイのクムクムアプリのアイコンを右クリックするとクムクムアプリの操作メニューが開きますので、目的のメニューを左クリックして操作を行います。



### 6.クムクムスクラッチプログラミング

コード左下の「拡張機能を追加するボタン」をクリックし、クムクムの拡張機能を選択・有効にします。 コード部分にクムクム用のコマンドブロックが表示されます。



Qumcum -

### 7.作ったプログラムの保存や読み出し

スクラッチで作ったプログラムの保存や読み出しはすべてスクラッチのメニューから行います。



Qumcum -

## 3.スクラッチ3.0 クムクム用エクステンション

HOME3.0BASICで用意されているクムクム用のエクステンション(コマンドブロック)について説明をします。

### LED制御ブロック

クムクムの胸についているRGB-LEDの点灯と消灯をコントトロールします。

LED- R • ON •	指定選択した色、R(赤)、G(緑)、B(青)のLEDを光らせます。
LED- R • OFF •	指定選択した色、R(赤)、G(緑)、B(青)のLEDを消します。

### BEEP音制御ブロック

クムクムのスピーカーより指定した高さ・長さの単音を鳴らします。





## VOICE制御ブロック

クムクムの音声合成LSIをコントロールしローマ字で指定した言葉をしゃべらせることができます。

			左の値はしゃべる速度を1(遅い)~10(早い)で指定します。						
	SPEAK 5	KONNITIWA	右の入力エリアはしゃべらせる言葉を40文字までで指定します。指定 ちは-KONNITIHA」としゃべらせたい場合「こんにちわ-KONNITIWA」 を使います。 アクセントとして、',;/などの記号を使用することができます。	定する言葉は「こんに と、耳に聞こえる文字					
	. (0x2E)	この位置にホ	ペーズ(無音区間)が入ります。文の終わりを示します。						
	? (0x3F)	この位置に <del>ホ</del>	ペーズ(無音区間)が入ります。文の終わりを示します。						
		文末の声が高めになります。							
	(0x20)	この位置にポーズ(無音区間)が入ります。							
	半角空白	文中の息継ぎの部分に指定します。一般に次の音が高くなります。							
	, (0x2C)	この位置に短いポーズ(無音区間)が入ります。							
		半角空白と機能は同じですが、無音区間の長さが短くなります。							
	; (0x3B)	次のアクセント句が比較的高い音で始まります。ポーズは入りません。							
	/ (0x2F)	通常のアクセント句の句切に指定します。ポーズは入りません。							
	+ (0x2B)	前後のアクセント句の句切があいまいな場合に指定します。ポーズは入りません。							



### 距離センサーブロック

クムクムの目の部分の距離センサーから、障害物までの距離(cm)を計測します。

MEASURE (SENSOR)	このブロックが実行されると、その時の目の前の物体までの距離を計測します。1~ 30 c mまでの1 c m単位ではかります。30 c m以上は999になります。 ※BASICバージョンの場合計測時の処理でモータなどの動作が一時的に停止します。 (オプションボードを装着するとリアルタイム検知が可能となります)
DISTANCE	計測した距離が代入されるブロックです。この変数を使って様々な処理を行います。

### 使用例

目の前30cm未満に何かの物体を見つけると440Hzの音を鳴らします。





### 音検知ブロック

クムクムの胸の部分のマイクより周囲の音を拾うことができます。

HEAR (MIC)	このブロックが実行された時の周囲の音の大きさを拾います。0~100までの数字を返します。
LEVEL	拾った音の大きさが代入されるブロックです。

### 使用例

80以上の大きな音を検知したら赤いLEDが光ります。





## モータ制御ブロック

	モータに電源を送り込みます。あまり短い時間でON/OFFを繰り返すと タイミングが合わずうまく動かなくなることもあります。 プログラムの最初に1回だけONにします。
MOVE	このブロックが実行されるとモータが動きます。
MOTOR STRAIGHT ALL • 1 Sec	すべてのモータをまっすぐの位置に来るようにセットします。 (MOVE) ブロックで動作します。 右の値は速さを指定でき、現在の位置から目的の位置までに動く速さ を0.5~5秒の数字で指定します。 「ALL」の右にある▼をクリックするとまっすぐの位置に動かすモー ターを個別に指定できます
MOTOR FACE - 90 1 Sec	顔を右90度~左90度の位置に向くようにセットします。(MOVE) ブ ロックで動作します。 右の値は速さを指定でき、現在の位置から目的の位置までに動く速さ を0.5~5秒の数字で指定します。 「FACE」の右にある▼をクリックすると動かすモーターを指定できま す。



## モーター制御ブロック

FOOT- L • UP •	左足で立つようにセットします。(MOVE)ブロックで動作します。 立つ角度や速さを指定することができません。
FOOT- L • FORWARD •	左足でを前に出すようにセットします。(MOVE)ブロックで動作します。 前に出す角度や速さを指定することができません。
F00T- R • UP •	右足で立つようにセットします。(MOVE)ブロックで動作します。 立つ角度や速さを指定することができません。
FOOT- R • FORWARD •	右足でを前に出すようにセットします。(MOVE)ブロックで動作します。 前に出す角度や速さを指定することができません。
FOOT- L . DOWN .	RとLの指定は関係無く、「Down」を指定した時はあげている足を下ろします。 (MOVE)ブロックで動作します。



同時動作				
MOTOR STRAIGHT	ALL	•	1	Sec
MOVE				
	180		1 S	ec
MOTOR ARM-R -	1	80	1	Sec
FOOT- R • UP				×.
MOVE				
and the second sec				

																						-(	Ju	m	CU	m -
BEEP	(音降	皆と周	]波数	)								VOI	CE	(ロ・	- 7	字表	<b>表</b> )									
					_ "	1.0		J				あ	い	õ	え	お	は	U	ふ	^	Æ	が	ぎ	Ś	げ	č
	・#レ 277 31	1	ファ <sub>井</sub> 370	2 # 415	フ# 466	r # 554	4 622		アサン 740 83	# フ# 30 932	7	Α	Ι	U	E	0	HA	НΙ	HU	HE	НО	GA	GΙ	GU	GE	GO
	ĄЕ		A	A.	H	H	A		H /	ЧH		か	き	<	け	Z	Ŧ	み	む	හ්	÷	ざ	じ	ず	ぜ	ぞ
۲	V	Ξ	77 3	1 5	シ	۴	VE	ミーファ	Y	5	2	KA	KI	KU	KE	КО	MA	MI	MU	ME	MO	ZA	ZI	ZU	ZE	ZO
261	293	329	349 39	92 440	491	522	586 6	698	784	880	987	خ د ۸		ु दा।	せ CE	<del>ر</del>	Þ VA		Ø VII		لة VO		5	J	で DE	2
												DA た	5	20	ン フロ て	<u>الح</u>	5	ij	70 る	ħ	3	しA ば	U	5	NE NE	E E
Ч	ド#	L	レ#	=	ファ	ファ#	1	V#	=	∋#	=	TA	TI	TU	TE	ТО	RA	RI	RU	RE	RO	BA	BI	BU	BE	BO
· ·		-							-			な	に	82	ね	D	ゎ		を		h	ぱ	V	ぷ	~	ぽ
65	69	73	78	82	87	93	98	104	110	117	123	NA	ΝI	NU	NE	NO	WA		WO		N	PA	ΡI	PU	PE	РО
131	139	147	156	165	175	185	196	208	220	233	246	きや	きゅ		7.L	774	7540	びよ	Ľø		Сю	Ľŧ				
												KYA	KYL	JK	YO	HYA	HYU	НУО	ZY	A Z	YU 7	7YO				
261	277	293	311	329	349	370	392	415	440	466	491	LÞ	Lø		,t	みや	Ъф	みょ	ぢゃ	, 1	50	ぢょ				
522	554	586	622	655	602	740	78/	830	880	032	087	SYA	SYL	J S'	ro	MYA	MYU	МУО	DY	A D	YU [	OYO				
522	554	500	022	055	090	740	704	050	000	932	907	ちゃ	ちゅ	t	55	りゃ	りゅ	りょ	754	5 7	Уф	びょ				
1044	1108	1174	1245	1318	1397	1480	1568	1661	1760	1865	1976	TYA	TYU	J T	ro	RYA	RYU	RYO	BY	A B	YU E	BYO				
				-								にゃ	にゆ	6	5	ぎゃ	ぎゆ	ぎょ	7°#	> 7	Ъф	ぴょ				
2093	2217	2349	2490	2637	2794	2959	3136	3323	3520	3730	3951	NYA	NY	JN	YO	GYA	GYU	GYO	PY/	A P	YUF	PYO				

ふえ

FE

ふお

FO

ふぁ

FA



## スクラッチ3.0プログラミング HOME3.0 HISPEED

スクラッチ3.0を使ったプログラミングについて説明をします。 クムクムは、スクラッチ専用のコマンドをクムクム本体へ送信する機能が必要なため、 必ず弊社のアプリケーションからスクラッチを起動する必要があります。

ご自分であらかじめインストールされたスクラッチや、オンライン版でクムクムを動かすことはできません。



## 1.ソフトウェア-の準備

必要なソフトウェアーは全てホームページからダウンロードしご自分のパソコンにインストールします。

クムクムホームページから、または <u>https://qumcum.com/file/Qumcum\_HOME3.0\_HISPEED\_Installer.exe</u> からインストーラーをダウンロードしすべてのソフトをイ ンストールします。

ソフト名	内容	備考
スクラッチ3.0	MIT開発スクラッチ3.0です クムクム3.0HISPEED専用にカスタマイズしたものを使用します	スクラッチ3.0とクムクムエクステンションを搭載した専用ス クラッチ3.0をインストーラーからインストールして使います ※HOME3.0BASICとインストール方法は同じです
Qumcumアプリケーション	Qumcum本体と通信を行うためのプログラムです	※HOME3.0BASICとインストール方法は同じです
FTDI通信機ドライバー	Qumcumと通信するための通信機用のWindowsドライバーです	BASIC2.0/BASIC3.0/HISPEED全てのバージョン共通 ※インストール方法はHOME2.0をご覧ください
.NET Framework	Microsoft社のWindowsアプリ用フレームワークです	Windows10ご使用の場合は必要ありません Qumcumアプリケーションを起動し、万一 Framework のインストールを要求された場合ご使用ください ※インストール方法は説明しません

### 1.ダウンロードかインストーラーメニューを起動

https://qumcum.com/file/Qumcum\_HOME3.0\_HISPEED\_Installer.exe よりダウン ロードしプログラムを実行すると、必要なソフトウェアーをインストールす るためのメニュー画面が表示されます。 インストールしたいメニュー項目の上をクリックしインストールを行ってく だ

さい。

以下インストーラの操作はHOME3.0BASICと同じです。 HOME3.0BASICをご覧下さい。





## 2.HISPEEDの特長

HOME3.0 HISPEEDは、これまでのBASIC版より、より素早く動作させることができるロボットエンジンとアプリで構成されるクムクムハイスピード版です。

#### ●BASIC版との主な違い

#### 1.7個のモーターすべての角度を指定できるようになります

BASIC版では、足に関する角度指定ができません。

HISPEED版では、足の角度も、腕や顔と同じように7個すべてのモーターを個別に制御することができます。

#### 2.コマンドの待ち時間を排除し動作速度をアップできます

BASIC版では、スクラッチとロボット間における1つ1つの命令ごとに動作完了を待つため動作が遅いかわりに確実に1つのコマンドが実行されます。 HISPEED版では、すべてのコマンドは垂れ流し状態となるため、コマンドの送受信タイミングを「まつブロック」で自分で管理しなければいけません。 しかし、待ち時間などなく自分の好きなタイミングですべてのコマンドを操作できるため、より早く自由な動きを作ることができます。

#### ●使用方法と注意

HISPEED版は、お持ちのこれまでのBASIC版と全く同じロボット、同じPCで動作させることができます。 ただし、使用前にあらかじめ、ロボット内のソフトウェアー(ファームウェアー)とPCソフトをHISPEED対応にアップデートさせる必要があります。 パソコンおよびロボットのバージョンがHISPEED用にが一致していることを確認してください。

※ロボット内のファームウェアーをHISPEED版にアップデートしても、BASIC版のファームを上書きすれば、簡単にもとのBASICに戻すことは可能です。 ※ソフトウェア・ファームウェアのバージョンは予告なく変わることがあります。かならずホームページで最新をご確認ください。

ソフト名	アプリバージョン	対応ファームVer
HOME 3.0 HISPEED	3.0.8.3	3.01.05

# 2.HISPEEDを使う前に

スクラッチが画面いっぱいに表示されると、クムクムアプリはWindowsのタスクトレイに常駐します。 クムクムアプリを起動したいときは、タスクバーの常駐アプリアイコンの一覧を表示させ、クムクムアプリのアイコンをクリックします。

# 3.プログラミングスタート

全ての画面はHOME3.0BASICと同じです。HOME3.0BASICの説明をお読みください。

ここでは異なる部分のみ説明します。

### 1.HISPEEDスクラッチ3.0プログラミング画面とタスクトレイアイコン



CRETAR!A.

Jumcum -

### 2.HISPEEDエクステンションの読み込み

コード左下の「拡張機能を追加するボタン」をクリックし、クムクムの拡張機能を選択・有効にします。 コード部分にクムクム用のコマンドブロックが表示されます。



Qumcum -

## 3.スクラッチ3.0 クムクムHISPEED用エクステンション

HOME3.0HISPEEDで用意されているクムクム用のエクステンション(コマンドブロック)について説明をします。

### LED制御ブロック

クムクムの胸についているRGB-LEDの点灯と消灯をコントトロールします。

LED- R • 光る	指定選択した色、R(赤)、G(緑)、B(青)のLEDを光らせます。
LED- R • 消える	指定選択した色、R(赤)、G(緑)、B(青)のLEDを消します。

### BEEP音制御ブロック

クムクムのスピーカーより指定した高さ・長さの単音を鳴らします。





## VOICE制御ブロック

クムクムの音声合成LSIをコントロールしローマ字で指定した言葉をしゃべらせることができます。

しゃべる速度 5		しゃべる速度を1(遅い)~10(早い)で指定します。	
KONNITIWA としゃべる		しゃべらせる言葉を40文字までで指定します。指定する言葉は「こんにちは-KONNITIHA」 としゃべらせたい場合「こんにちわ-KONNITIWA」と、耳に聞こえる文字を使います。 アクセントとして、',;/などの記号を使用することができます。	
. (0x2E)	この位置にポーズ(無音区間)が入ります。文の終わりを示します。		
? (0x3F)	この位置にポーズ(無音区間)が入ります。文の終わりを示します。		
	文末の声が高めになります。		
(0x20)	この位置にポーズ(無音区間)が入ります。		
半角空白	文中の息継ぎの部分に指定します。一般に次の音が高くなります。		
, (0x2C)	この位置に短いポーズ(無音区間)が入ります。		
	半角空白と機能は同じですが、無音区間の長さが短くなります。		
; (0x3B)	次のアクセント句が比較的高い音で始まります。ポーズは入りません。		
/ (0x2F)	通常のアクセント句の句切に指定します。ポーズは入りません。		
+ (0x2B)	前後のアクセント句の句切があいまいな場合に指定します。ポーズは入りません。		



## 距離センサーブロック

クムクムの目の部分の距離センサーから、障害物までの距離(cm)を計測します。

しょうがい物までの距離を測る	このブロックが実行されると、その時の目の前の物体までの距離を計測します。1~30 cmまでの1cm単位ではかります。30cm以上は999になります。 ※BASICバージョンの場合計測時の処理でモータなどの動作が一時的に停止します。 (オプションボードを装着するとリアルタイム検知が可能となります)
距離	計測した距離が代入されるブロックです。この変数を使って様々な処理を行います。

使用例

目の前30cm未満に何かの物体を見つけると440Hzの音を鳴らします。





## 音検知ブロック

クムクムの胸の部分のマイクより周囲の音を拾うことができます。

音ををけんちする	このブロックが実行された時の周囲の音の大きさを拾います。0~100までの数字を返します。
音の大きさ	拾った音の大きさが代入されるブロックです。

### 使用例 80以上の大きな音を検知したら赤いLEDが光ります





## モーター制御ブロック

モーター電源 ON •	モーターに電源を送り込みます。あまり短い時間でON/OFFを繰り返す とタイミングが合わずうまく動かなくなることもあります。 プログラムの最初に1回だけONにし、OFFは
動け	このブロックが実行されるとモーターが動きます。
ぜんぶ・ まっすぐ はやさ 1	すべてのモーターをまっすぐの位置に来るようにセットします。(動け)ブロックで動作します。 はやさは、現在の位置から目的の位置までに動く速さを0.5~5秒の数 字で指定します。
顔 90 度の位置へ はやさ 0.5	顔を0度~180度の位置に向くようにセットします。(動け)ブロック で動作します。 はやさは、現在の位置から目的の位置までに動く速さを0.5~5秒の数 字で指定します。
右 ▼ うで 90 度 0.5 sec	うでを0度~180度の位置に向くようにセットします。(動け)ブロッ クで動作します。 はやさは、現在の位置から目的の位置までに動く速さを0.5~5秒の数 字で指定します。



### Qumcum

### モータ制御ブロック



4つのモーターの組み合わせをうまく使いクムクムをうまく歩かせましょう! モーターは常に電源が投入され突っ張った状態ですから、体を傾かせる場合、傾かせたい一方だけのモーターの角度 を指定してもうまく傾きません。 もう一方のモーターをうまく回転させ、両方のモーターで傾きを作ります。



片足のテクニック



傾く場合の角度や方向は、組み立て・調整時の微妙な角度のズレによってそれぞれのロボットは異なります。 調整時に、右・左両方向にしっかり片足立ちができるようにセットしてください。 プログラムでどうしても片方にしか傾かない場合は、動作速度やまつなどのブロックをうまく使いプログラムで調整 します。



### 確実に目的角度まで回転させるテクニック

BASIC版では、(動く)ブロックでコマンドがロボットに送られると、モーターが指定角度に到達するまでしっかり待ってくれました。 HISPEED版では(動け)ブロックでコマンドをロボットに送っても、モーターが指定角度に到達したかどうか関係なく、次のブロックを実行してしまいます。 そのため、思ったところまで回転しなかったということが起こります。

しっかり指定角度まで動かした後に、次のコマンドが実行されるようにするには、スクラッチの(まつ)ブロックを使い時間調整します。 反対に、(まつ)ブロックの微妙な時間調整で、驚くような動きを作ることができる場合があります。 いろいろ挑戦してみましょう。



うまく動作しない

シコを踏むような動きができた



# ロボットの共通 HOME2.0/HOE3.0/HISPEED

全てのバージョンのアプリに付属している調整画面です。

出荷時にクムクムはモーターの調整をしていますが、輸送や組み立て中どうしても設定がずれてしまうことがあります。 モーターが正しく調整できていないと、片足で立ったり、ちゃんと歩いたりすることができません。

そのため、組み立てが終わったら必ず調整画面で調整をしましょう。



## 1.調整画面

組み立てたばかりの時は、パラメータはすべて0.0になっています。

もし0.0になっていないパラメータがあったら、まずはすべて0.0を入力しUPDATEを一度クリックしてロボット内部のデータを更新しましょう。 ※ALL90のあと、明らかに大きなズレがみられる場合は60ページへ





# 2.足の方向がまっすぐになるように調整しましょう



箱の上に寝かせ足だけが飛び出るようにすると調整がしやすい

クムクムを手でつかんで調整をしないでください。 モーターが急に大きな回転をして指を挟んだりする恐れがあります。 必ず箱の上において調整します



# 2.足の角度がまっすぐになるように調整しましょう



箱の上に寝かせたまま

クムクムを手でつかんで調整をしないでください。 モーターが急に大きな回転をして指を挟んだりする恐れがあります。 必ず箱の上において調整します

# 3.片足立ちの隙間を調整しましょう

床に立たせて、片足立ちをしたときの各足と床の間の隙間を調整します。



片足立ち調整は非常に緻密な数値の繰り返しで行います。

「片足立ちができないから壊れている」「どちらをやっても右でしかたたない」というご相談のほとんどは調整がうまくできていません。

JUMCUM



# 4.顔や腕を調整しましょう



顔や腕をまっすぐになるように微調整します。







## 5.モーターの物理的な調整

出荷前にはすべてのモーター接続パーツは90度に近い調整をしていますが、中には大きなズレがあるものがあります。 その時は、ALL90の状態で、モーターから接続パーツを外して、90度からできるだけズレの少ないないところに接続パーツを合わせこみます。





## サポート

クムクムのサポートは基本的にメールのみで受け付けています。 電話やご訪問となどのご回答はできかねます。

また、ユーザー登録いただいた方からのみお受けさせていただきます。 ユーザー登録がお済でない方からのご質問についてはご回答できかねます。

あわせて、サポートは、ソフトウエアーのインストールや動作中の不具合、組み立て時の不具合などについてお受けできますが、プログラミングの内容やコマンドの内容、使い方など、プログラミングに関する内容についてはお答えできません。

ブログ・ホームページなどでご自分の研究力によって解決されるようお願い申し上げます。

※いただきましたご質問について、弊社で「ご自分の研究によって解決すべき」と判断したものについては、ご回答を返信させていただかない場合もございま す。あらかじめご了承お願い申し上げます。

サポートメールアドレス: <u>support@qumcum.com</u>

株式会社CRETARIA 〒600-8472京都市下京区妙伝寺町720光悦ビル5F





# 付録

ArduinoIDEやPythonAPIなどを使ったプログラミングについては本マニュアルには掲載していません。 下記のブログなどをご参考ください。

Arduinoプログラミング	: <u>https://daisuki-arduino.com/category/qumcum/</u>
Pythonプログラミング	: <u>http://daisuki-python.com/category/qumcum/</u>
スクラッチプログラミング	: <u>https://qumcum.com/blog/programming/</u>



