

QUAD CRAWLER AI

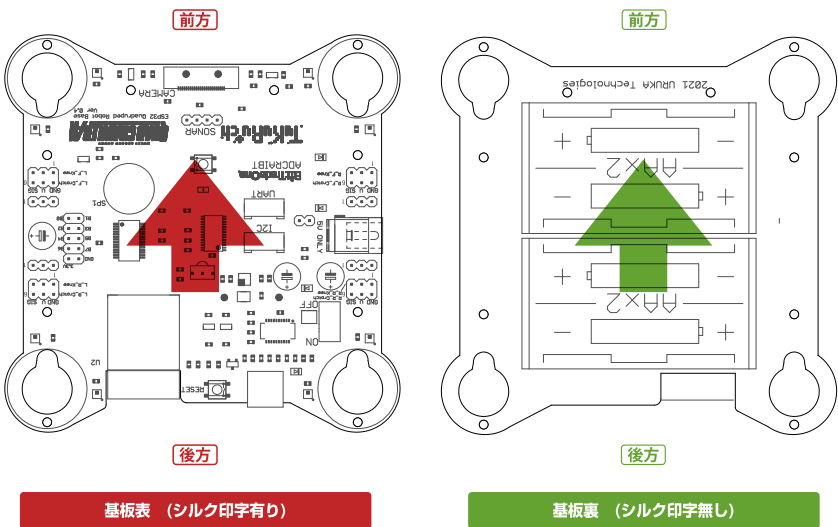
Multi Legged Robot
Educational Robot Kit QUAD CRAWLER is a multi-legged articulated robot kit for the first step of Robotics. You could learn both ways for Robotics — Hardware, and Software. QUAD CRAWLER is your eye-opener for happy engineering.

多関節4足歩行ロボット クアッドクローラー・エーアイ

組立説明書

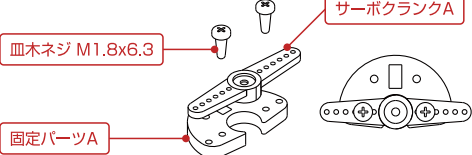
作業の前に：メインボードの確認

メインボードの表裏及び、向きは以下のようになっています。



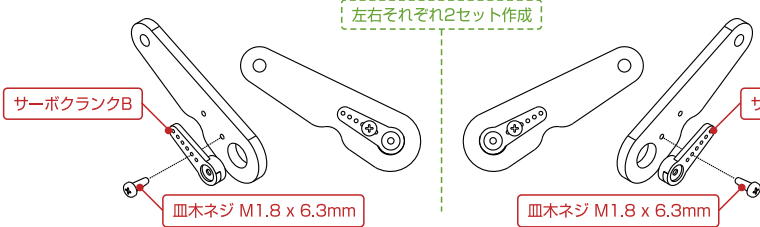
STEP 1-1 (足の組立) 全部で4つを組み立てます

固定パーツAにサーボクランクAを取り付けます。サーボクランクAの穴径が小さいためネジを締める時に少し力が必要です。サーボクランクAは中心から数えて2個目の穴をネジ止めます。ネジの頭を潰してしまわない様、ゆっくりネジの回転を確認しながら締めましょう。



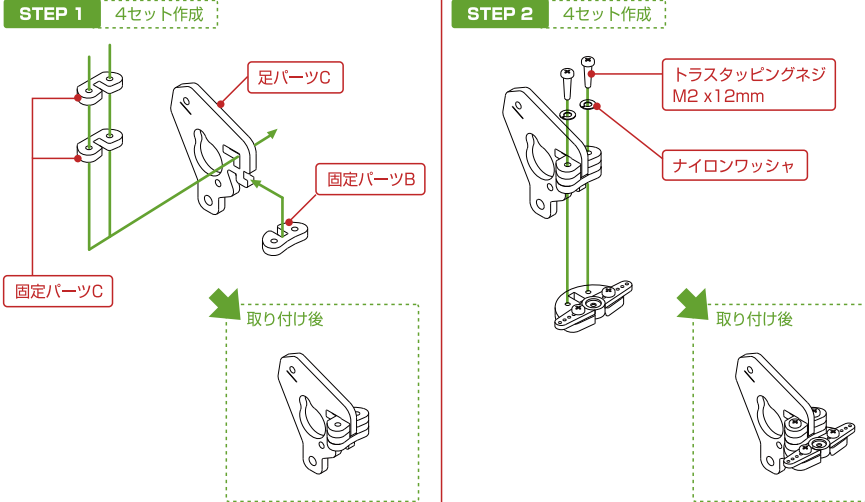
STEP 1-2 (足パーツBの組み立て) 左右2セット 計4セット組み立てます

足パーツBにサーボクランクBを取り付けます。足パーツBにはすこし窪みのある側面があるので、それを目安として図のように左右のパーツをそれぞれ2セット、合計4セット作成してください。サーボクランクBは大きな穴から数えて2個目の穴にネジ止めます。



STEP 1-3 (足パーツCの組み立て) 左右2セット 計4セット組み立てます

まず、足パーツCのくの字のスリットに、固定パーツCを1個ずつ図の様に通します。次に固定パーツBをその下に並ぶようにひっかけます。その後、皿木ネジ2本を使用して、ナイロンワッシャを通してから図の様に固定パーツAに取り付けます。



(組み立てを始める前に)

- ・このキットは組み立て式です。作る前に本説明書をよく読み、内容を理解してから組み立てて下さい。
- ・また、低年齢の方が組み立てる場合には保護者の方もご一読ください。
- ・組立には工具を使用します。工具の取扱いには十分注意してください。
- ・小さなパーツが多い為、乳幼児のいる場所での製作は誤飲などの恐れがあり危険です。
- ・金属部品やモーター端子には先端が鋭いものがあります。けがに注意して取り付けて下さい。
- ・遊ばない時は必ず電池を外してください。

用意するもの

- ・+ドライバー 【大】
- ・+ドライバー 【小】
- ・単三型電池4本
- ・DCジャックご利用の場合【5V 2A以上 外形5.5mm 内径 2.1mm センタープラス】のACアダプタをご用意ください。

動かす際には

- ・電池のプラスマイナスを間違えない様にしましょう。
- ・平らな場所で動作させるのが最適です。また、表面がツルツルした場所では足が滑ってうまく歩けません。
- ・動作しているクアッドクローラーに触る時には気を付けましょう。特に、モーター部分は指を挟んだりして危険です。
- ・可動部を押さえつたり、止めたりしないでください。モーターに負荷がかかり発熱する場合があります。

困ったら

弊社カスタマーサービスまでご連絡ください。
[support@bit-trade-one.co.jp]

(製品仕様)

【搭載マイコン】ESP32-WROOM-32E 【外部インターフェース】赤外線受光部、USB Type-C(2.0)、サーボモータ予備出力x4、GROVE コネクタ (UARTx1、I2Cx1) 【周辺機能】カメラ、超音波センサー、プザー、フルカラーLEDx8、汎用タクトスイッチx1、リセット用タクトスイッチx1 【電源】単三アルカリ電池x4 (別売) ※ニッケル水素電池等の充電電池を使用した場合電圧の問題により動作が不安定になる事があります。DCジャック (DC5V 専用) 【プログラミング環境】専用アプリ (対応 OS Windows) or Arduino IDE (対応 OS Windows, MAC OS, 他) 【駆動部】サーボモータ x 8 (PCA9685 にて制御) 【本体重量】約 210g 【本体サイズ】W190×H90×D190mm 【付属品】リモコン、説明書 【別途必要物】プラスドライバー 2本 (大小) 【使用温度】0 ~ 40℃ (結露なきこと) 【生産国】Made in Japan

本製品取扱についてのご注意

- ・本製品は、ホビー向け商品です。個人利用に限定され、著作権者の許可なく商用利用できません。
- ・記載の商品仕様は部品単体での性能であり、製品寿命を保証するものではありません。
- ・ご利用のPCおよびOS 環境によってはすべての機能をご利用いただけません場合があります。
- ・アプリケーションソフトウェア導入のため別途インターネット環境が必要です。
- ・一部のアプリケーションによっては本製品の機能をご利用できない場合があります。
- ・本キットの製作 / 使用に当社の責に帰すべき事由に基づき、お客様に損害が生じた場合、直接被害に限り、販売代金を上限として損害を賠償し、いかなる場合においても販売代金以上の損害を賠償しないものとします。
- ・改良のため、予告なく仕様変更をすることがあります。予めご了承下さい。

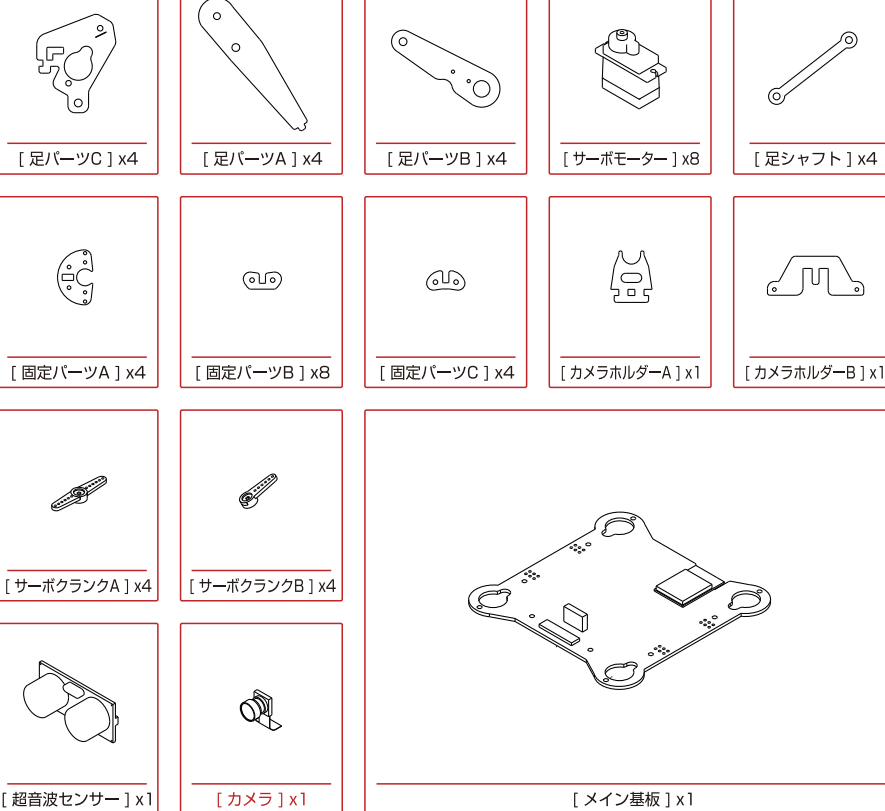
(保守部品の販売について)

QRコード遷移先サイトにて保守部品の販売を行っております。
破損の際などにご確認くださいませ。
<https://btoshop.jp/products/adcral>



(内容物確認)

以下のパーツが正しく同梱されているかをご確認下さい。



ネジパックA

- ・[プッシュリベット] x12
- ・[ネジ M2 x 4mm] x24

ネジパックB

- ・[ネジ M2 x 5mm] x8
- ・[スプリングワッシャ M2] x32
- ・[スペーサ M2 x 4mm] x16

ネジパックC

- ・[皿木ネジ M1.8 x 6.3mm (金色)] x12
- ・[トラスタッピングネジ M2 x 12mm] x8
- ・[ナベタッピングネジ M2 x 6mm] x2
- ・[ナイロンワッシャ M2] x10

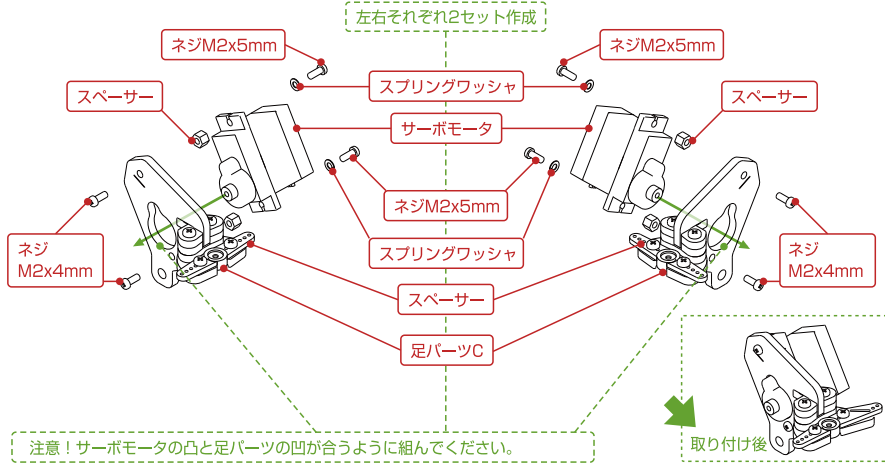
その他

- ・[モビロンバンド透明] x1
- ・[タイラップ黒] x12
- ・[USBケーブル(A-C)] x1
- ・[汎用リモコン] x1

パーツが破損していたり、不足している場合は、[support@bit-trade-one.co.jp]へご連絡ください。

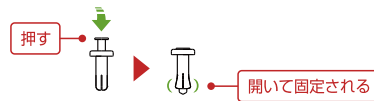
STEP 1-4 (足パーツCへのサーボモータの取り付け) 左右2セット 計4セット組み立てます

足パーツCの向きや方向に気を付けて、サーボモータを取り付けて下さい。足パーツCに空いた穴の窪みと、サーボモータの出っ張りがかみ合うようになっています。サーボモータを固定する際、スプリングワッシャがサーボモータ側に入ります。細かくて忘れがちですが、ネジの緩みを防止する大事なパーツなのでしっかりと取り付けましょう。



次作業の前に：プッシュリベットの締め方

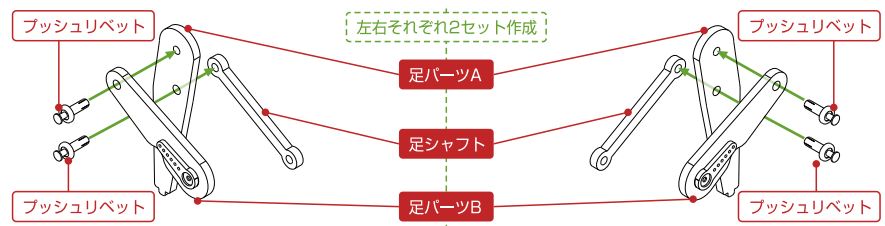
プッシュリベットはパーツ同士を連結する時に使う部品です。ネジとは違い、ヘッドを押し込むだけで二つのパーツを固定してくれます。間違えて固定してしまった場合でもヘッドをドライバーの頭等で押し戻すことで、リベットが閉じるまで再トライすることができます。



STEP 2-1 (足パーツAと足パーツBを連結、足シャフトを取り付け) 左右2セット 計4セット組み立てます

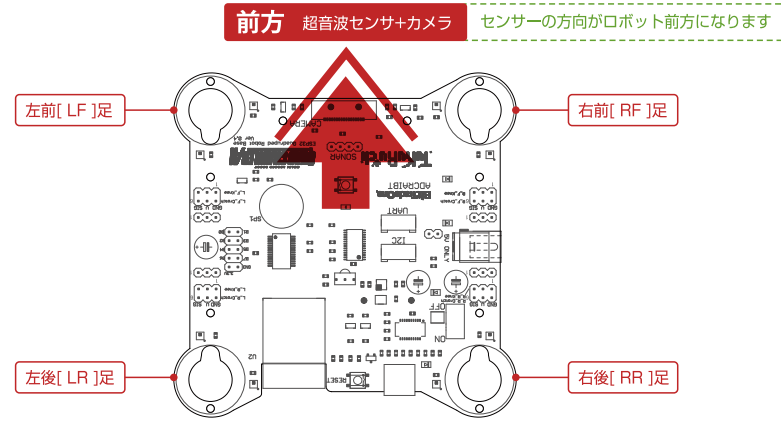
[STEP1-2]で組み立てた足パーツBと足パーツAを連結し、足シャフトを取り付けます。重なる順番を間違えるとうまく動かないので、図をしっかりと見て確認しながら作業を行ってください。重ね順に **足パーツB**、**足パーツA**、**足シャフト** となります。

注意！プッシュリベットを取り扱う際には、指の皮を挟んでしまわない様、気を付けましょう。



次作業の前に：本体の向きを確認しましょう

いよいよ本体基板が登場します。本体基板には前後があるので、基板上には方向を示す表示がありません。ここでは基板のシルク印字と、大きな部品で見分けます。QUAD CRAWLER AIというロゴが入っている側が前側、USB Type-C 端子やESPと記載のある四角形の平べったい部品があるほうが後ろ側です。前側には超音波センサーとカメラを取り付ける作業があります。これから足を基板に取り付けていく際、前後左右をしっかりと確認する必要があります。見分けのつけ方を覚えておくことで、スムーズに作業ができるようになります。



STEP 3-1

（制御基板への本体サーボモータの取り付け）

制御基板裏側にネジを8ヶ所取り付けます

サーボモータ取付け用スペーサを**基板裏側**に8箇所取り付けます。
基板の裏側からスペーサとスプリングワッシャを取り付け、基板表側からネジで留めます。
間違えやすいので、しっかり確認して作業を行いましょう。

ネジ M2x4mm
8ヶ所 取り付け

裏面から見た図

スプリングワッシャ
8ヶ所 取り付け

スペーサー
8ヶ所 取り付け

STEP 3-2

（制御基板への本体サーボモータの取り付け）

制御基板裏側にサーボモータを4つ取り付けます

制御基板裏側にサーボモータを取り付けます。前項STEP3-1で取り付けたモータ取付け用スペーサにサーボモータを取り付けます。
基板の窪みとサーボモータの出っ張りに合わせて取り付けます。

ネジ M2x4mm
8ヶ所 取り付け

サーボモーター
4ヶ所 取り付け

横から見たネジ止めの構成

ネジ M2x4mm
スペーサー
スプリングワッシャ
ネジ M2x4mm

基板の窪みとサーボモータの出っ張りを合わせて取り付けます。

サーボモータは**注意**
基板の裏側に
取り付けます。

STEP 3-3

（制御基板への本体サーボモータの配線）

3-1で取り付けた本体サーボモータを基板のピンヘッダへ配線します

本体上にあるシルク番号SV1～SV4の6本ピンヘッダを確認して下さい。本体サーボモータ4台は6本ピンヘッダのうち、後ろ側の3本に接続します。ピンヘッダの横にシルク印字で6と書かれている側です。
また、サーボモータから伸びるケーブルについても確認しておきましょう。茶赤橙の3色ケーブルがコネクタへ続いています。茶色がGND（グラウンド） 赤色がV（Vcc 電力） 橙色がSIG（SIGNAL 信号）という役割を担っています。
それではケーブルをピンヘッダへ接続していきましょう。

ピンヘッダ

ピンヘッダ

GND V SIG

[Crotch]側に
ピンヘッダ取り付け

注意！**橙色のケーブルをシルク印字のSIGと合わせるように接続して下さい。**ピンヘッダへの取り付けを間違えると**破損の危険性**があります。**注意**しながら作業を行ってください。

近くに同じようなSV5～SV8の3本ピンヘッダもありますが、こちらは拡張用であり基本の組立では使用しません。

次作業の前に：基板をサーボモータ調整モードにする

SW1

サーボモータ調整モードへの入り方

1.電池BOXに電池を入れ、電源SWをONにして下さい。
2.タクトスイッチ「SW1」を押すと8個の本体LEDが赤く点灯します。
3.サーボモータ調整モードに入ります。

注意！4章以降の作業は、必ず【サーボモータ調整モード】にしてから作業を行ってください。
サーボモータ調整モードになると、サーボモータが規定角度まで回転します。電池切れを防ぐため、サーボモータ調整モードは自動的に3分で解除されます。
作業中に解除された場合はSW1をもう一度押して、基板を【サーボモータ調整モード】に戻してください。

STEP 4-2

（制御基板への足サーボモータの配線）

足サーボモータの配線

このまま一気に本体へ足を取り付けてしまいたい所ですが、先に足サーボモータの配線を行ってしまいましょう。
3-2と同じように、今度は足サーボモータの配線を行います。基板をサーボモータ調整モードにした状態で、2-2で作った足のサーボモータを基板へ接続しましょう。

前方

後方

左前足 [LF]

右前足 [RF]

左後足 [LR]

右後足 [RR]

SHD V SIG R_F_Crotch R_F_knee

[Knee]側に
ピンヘッダ取り付け

配線イメージ図

STEP 4-3

（足パーツABのサーボモータへの接続と取り付け）

サーボモータ調整モードでサーボモータが規定角度になっている状態で、足パーツBとサーボモータをネジで連結します。足パーツBの取り付け位置（角度）は図の通りです。

スリット

右

左

スリット

サーボモータ袋
付属ネジ

足パーツCに取り付け位置の目印（スリット）があります。このスリットよりも足パーツCが下になるようにしてください。必ずスリットが見えるようにしてください。（スリットよりも上だと足を上げた際に関節の角度上限にぶつかる恐れがあるので。下側であれば、ある程度ずれても支障はありません）
サーボクランクBの裏側から、サーボモータを嵌め込むと足がサーボモータに従って動くようになります。動かすとギアの感覚が伝わって楽しい……のですが、サーボモータに負担がかかり壊れやすくなってしまうので、確認程度に留めましょう。

STEP 4-4

（4つの足を本体へ取り付け）

サーボモータ調整モードで、サーボモータが規定角度になっている状態で足を4本取り付けます。

サーボモータ袋
付属ネジ

サーボモータ袋
付属ネジ

サーボモータ袋
付属ネジ

サーボモータ袋
付属ネジ

STEP 4-5

（カメラの取り付け）

カメラを取り付けます。取り付ける前に**必ず電源スイッチをOFF**にしてから作業してください。

取り付け後

破損しやすい部品なので、レバーを引き出す際にはゆっくり作業してください。

フレキコネクタの差し込み方

カメラコネクタのレバー両側を
指の爪などで引っ張る

レバーを引き出した状態

カメラのフレキケーブル側を指す

カメラコネクタの
両側のレバーを押し込む

STEP 4-6

（カメラホルダと超音波センサーの取り付け）

カメラを固定するホルダを基板に取り付けます。二つのアクリルパーツを組み合わせ、ネジで固定します。合わせて、超音波センサーも差し込みます。

取り付け後

カメラホルダと超音波センサーの取り付け

ナイロンワッシャM2

ナベタッピングネジ
M2x6

STEP 5-1

（足の調整）

電源スイッチをONにして、SW1を押すと調整モードになり、四方のLEDが赤色になります。同梱している赤外リモコンを使用して、足の角度調節を行います

調整モードになった状態
LED全点灯

調整モードの時のリモコン操作

足を上に上げる

足を下に下げる

足角度を
前後方向に調整

足角度を
前後方向に調整

足の選択

各足のLED点灯部位

リモコンボタンの3を押したとき

リモコンボタンの4を押したとき

リモコンボタンの1を押したとき

リモコンボタンの2を押したとき

STEP 5-1

（足の調整）

角度の調節

各足の角度は、X状の対角線に揃うように調整します

高さの調節

足の高さは足パーツBの取付の時に目印にしたスリットを見て、足パーツBとスリットの隙間が1～2mm程度くらいが目安です。

スリットと足パーツBのエッジとの隙間を1～2mm程度開ける

高さの確認

SW1を押して通常モードにします。四隅のLEDが紫色になります。リモコンボタンの1を押します。すると足上げポーズになります。その時に、各足の先が地面から2～3mm程度浮く状態が最適です。

足の先端

地面

2～3mm

取付のガタやサーボモータにバラつきがあるため、上記ステップのスリット位置を合わせ込んでんでも高さが合わない場合があります。その場合は上記手順のスリットの隙間を変えて、足の高さ確認をするというステップを繰り返してみてください。

クアッドクローラー リモコン操作方法

前進

（登録なし）

（登録なし）

左旋回

（登録なし）

左(カニ歩き)

後退

（登録なし）

プザー

右旋回

右(カニ歩き)

（登録なし）

0～9までのキー割り付け

① レインボーLED

① 伏せ

② 伸び

③ 前かがみ

④ 後ろかがみ

⑤ 右かがみ

⑥ 左かがみ

⑦ ダンス1

⑧ ダンス2

⑨ ダンス3

