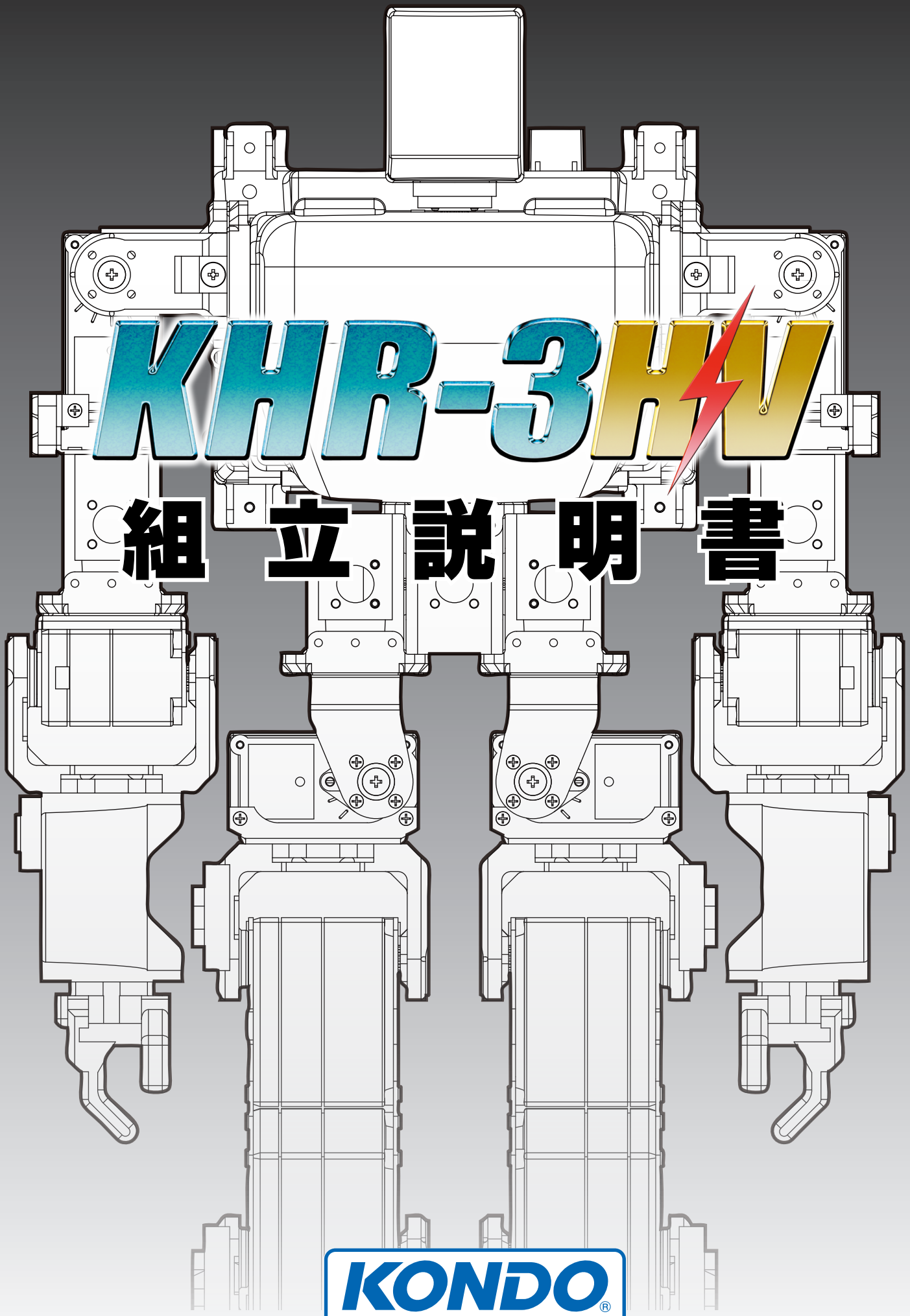


KHR-3HV

組立説明書

KONDO
KONDO KAGAKU CO., LTD.

2020 Kondo Kagaku Co., Ltd.

Ver.3.4 2020

安 全 に つ い て

本製品は組み立てキットと言う製品の性質上、使用した結果については、お客さまの「自己責任」に負うところが多くございます。その点をご理解の上でご使用ください。
本書では、お使いになる人や他の人への危険，財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを次のように記載しています。

■表示内容を無視して誤った使い方をした時に生じる危害や障害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。

⚠危険 この表示の欄は、「死亡または重傷などを負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。

⚠警告 この表示の欄は、「死亡または重傷などを負う可能性が想定される」内容です。

⚠注意 この表示の欄は、「傷害を負う可能性または物質的損害のみが発生する可能性が想定される」内容です。

■お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で、説明しています。（下記は絵表示の一部です。）

	このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。
	このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。

⚠ 危険


禁止

作業は、十分なスペースを確保し、肉体的精神的に健康な状態で行う。

予測不可能な事故により死亡または重傷を負う危険があります。

⚠ 警告


禁止

各構成部品は、小さいお子様が手にしないように注意する。

アルミのフレーム材などにより、負傷を負う危険性があります。



異常が起こったら、すぐに HV バッテリーのコネクタを抜く。

・本体が破損した。・本体内に異物が入った。・煙が出ている。・異臭がする。・本体が異常に発熱している。
こうした異常状態のまま、使用していると、火災、感電の原因となります。
●異常が起こったら、直ちに使用をやめて、当社サービス部へご相談ください。


禁止

充電器・ケーブルを破損するようなことはしない。

傷つけたり、加工、熱器具に近づける、無理な力が加わった状態での使用はしない。
傷んだまま使用していると、火災・感電の原因となります。
●コード、ケーブルの修理は、当社サービス部へご相談ください。

安 全 に つ い て

充電器を使用しないときには、コンセントから抜く。

コンセントに挿した状態でも、充電器ー内部にわずかながら電流が流れます。

●コンセント部分は、定期的に清掃しほこりがたまらない様にします。

完成品のサーボ及び基板の分解や改造をしない。

組み立て説明にある以外の分解や 修理は、禁止します。
分解や 組立の間違った方法は、故障や感電・火災の原因となります。

禁止

●故障の際には、当社サービス部へお任せください。

本機を濡らしたり、高湿度や結露が発生する状況では使用しない。

本機の構成部品は、精密電子部品が使用されていますので、故障の原因となります。
感電、ショートによる火災の原因となる場合もあります。

禁止

●万が一、ぬらしたりした場合には、当社サービス部へご相談ください。

動作中は、安全に注意し不慮の事故に対応できるようにする。

組み立てキットの性格上、動作させた結果については 100%の安全性が保障されていない点を忘れないでください。実際の動作が自分が予想した動作と大きく異なる場合、指先の負傷や 骨折などの危険性がありますので、ご注意ください。

構成部品が、ショートを起こす危険性を認識する。

コントロール基板は、端子が剥き出しになっています。そのために簡単にショートする危険性があることを認識してください。ショートはバッテリーまたは配線材の発火を引き起こします。また、誤接続についても同様の危険があります。

⚠ 注意

海外で使用する場合は、許認可が必要な場合があります。ご確認ください。

使用する地域または国により、法規上の手続きが必要になる場合があります。

●本製品を日本国内以外でのご使用については、サポート外とさせていただきます。

充電器とバッテリーのコネクタを外す際には、コネクタ部分を持つ。

コード部分を持って抜くと断線やショートによる感電や 火災の原因となる場合があります。

不安定な場所では動作させない。

バランスが崩れて倒れたり、落下による怪我の原因となることがあります。

禁止

Ni-MH

本製品に付属している ＨＶバッテリーは、リチウムフェライトバッテリーです。
不要になったバッテリー場合は貴重な資源を守るため廃棄しないで充電式電池リサイクル協力店へお持ちください。

HV バッテリーの取り扱いについて

このキットでは、動作のための電源としてROBOパワーセルF3-850（リチウムフェライトバッテリー）を使用します。リチウムフェライトバッテリーは、充電して再利用可能な二次電池ですが、取り扱いを誤ると重大な事故につながる場合がございますので、この説明書をよくご覧になってご使用ください。

1 BX-20LFの電源コードを家庭用コンセント(100～240Ｖ)に接続

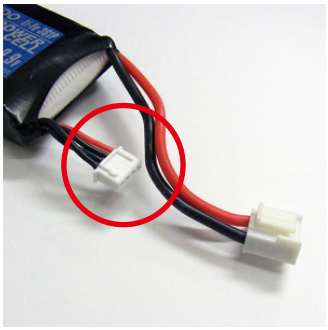


「ピロピロッ」のブザー音がなり、2A / 1A /0.5Aのところの LEDランプが交互にチカチカ点滅した後、画像のように一箇所で光が止まったらスタンバイOKです。

2 充電電流の設定

今回使用するリフェバッテリーは850mA（0.85A)のLiFeですので、0.5Aモードで充電します。ボタンを押して”0.5Ａ”にあわせてください。

3 バッテリーを接続します





リフェバッテリーとBX-20LF充電器を接続します。接続するコネクターは、白いプラスチックで、コードが4本の方のバランス端子コネクターのみです。（赤丸）この拡大写真の手前に見える、爪のあるほうが上向き（赤コードが左端）になるように充電器のケース手前側にある接続ターミナル左側に接続します。一方向にのみ接続できますので、無理に接続せず正しい方向に接続してください。この写真のように、向かって左側の4本ピンのターミナルに、白いコネクターを赤コードが左端になるように接続してください。

※もう一個のコネクター（2本のコード）はBX-20LFに接続しませんのでご注意ください。

バッテリーが正常に接続されると、「ピッ」と短く、ブザーがなります。

4 充電開始！

後は赤いボタンを2秒以上長押しすれば、充電開始です。
「ピポッ」とブザーが鳴って、LEDランプが点滅を開始します。

5 充電完了！

しばらく放置した後、「ピロリッピロリッ」とブザーが鳴いてLEDランプが点灯に変わります。充電完了です。

HV バッテリーの取り扱いについて

■ 取扱上の注意

警告

■ 下記の内容を守らない場合は、
「死亡または重症を負う危険性が高い可能性で発生すること」が想定されます。

1.逆接/ショートさせてはいけない。
端子がショートしますとバッテリーが破損し、最悪の場合発煙、発火します。
取り外しの際にはケーブルを引っ張ることなく端子をしっかりともって行ってください。
また、純正のコネクターを改造することはやめてください。
使用を続けたり、フレームやパーツにこすれたりすることで、ケーブルの皮膜が裂けることがありますので、定期的にチェックしショートを未然に防ぐようにしましょう。

2.低電圧のまま使ってはいけない。過放電に注意すること。
バッテリーは使っていくうちに容量が減っていき、電圧が下がります。
それはLi-Feも同じです。定格9.9vの3セルは9.0v、また定格6.6vの2セルは6.0vを下回った状態(※)で使用すると破損しバッテリー本体が膨らみます。これを過放電された状態といいます。
さらにこの状態で使用し続けると発火の原因になります。
※1セルにつき3.0v

3.本体を傷つけない。落下など強い衝撃を与えない。分解、改造をしない。
内部が露出した状態になるとガスが発生し発火します。
使うときには本体の被覆が正常な状態であること、またロボットなどのボディーにしっかりと収まり、転倒などの衝撃で破損しないことを確認してからスイッチを入れてください。
衝撃による破損等、少しでも異常がみられる場合は使用しない、また充電を行なわないでください。

4.ケーブルの被覆が裂けた状態で使用しない。
ケーブルは、使用を繰り返していくうちに傷んで裂けてしまう場合があります。
また、フレームのバリで引っかいたり、転倒などをして本体からケーブルが露出した際に傷つくこともあります。
裂けたケーブルの隙間から中の線が露出しショートする可能性もありますので、定期的にケーブルはチェックするようにしてください。

5.そのまま持ち歩かない。保管しない。
バッグなどで持ち歩いた際に、金属製のものがぶつかってショートしたり、本体に傷か付いて、そこからショートする場合もあります。また、保管場所によっては物が倒れたり、水をかぶってショートする可能性もあります。
移動や保管の際、使わないときには必ずLi-fe用のセーフティーバッグにいれてください。

6.充電器は専用のものを使い、設定値を間違えない。過充電に注意すること。
ホビー用充電器は安価なものから高級なものまで数多くありますが、それぞれ充電できるバッテリーが異なります。必ずLi-fe対応のもの、バランス充電ができるものをご利用ください。
また、バッテリーによって容量が異なりますので 、必ずバッテリーの定格電圧に対応した充電電圧で設定し、充電電流は容量を下回る設定値で充電するようにしてください。高い設定値で無理に充電し続けると、破損につながり発火します。
充電中は絶対にそばを離れず、細心の注意を払って行ってください。

7.高温/多湿の環境で使用/保管しない。
直射日光の強いところ、車中やストーブの近くなど高温になることが予測される場所での使用、または放置はおやめください。水に濡らしたり、湿気の多い所での使用、また充電を行なわないでください。

8.バッテリーが膨らんだら使用しない。
本体が膨らんできたら廃棄のサインです。お住まいの地域のルールに沿ってすみやかに破棄してください。

重要

MX-201では絶対に充電しないでください。
MX-201はニッケル水素充電池専用のため、Li-Fe充電池が発火します。

HV バッテリーの取り扱いについて

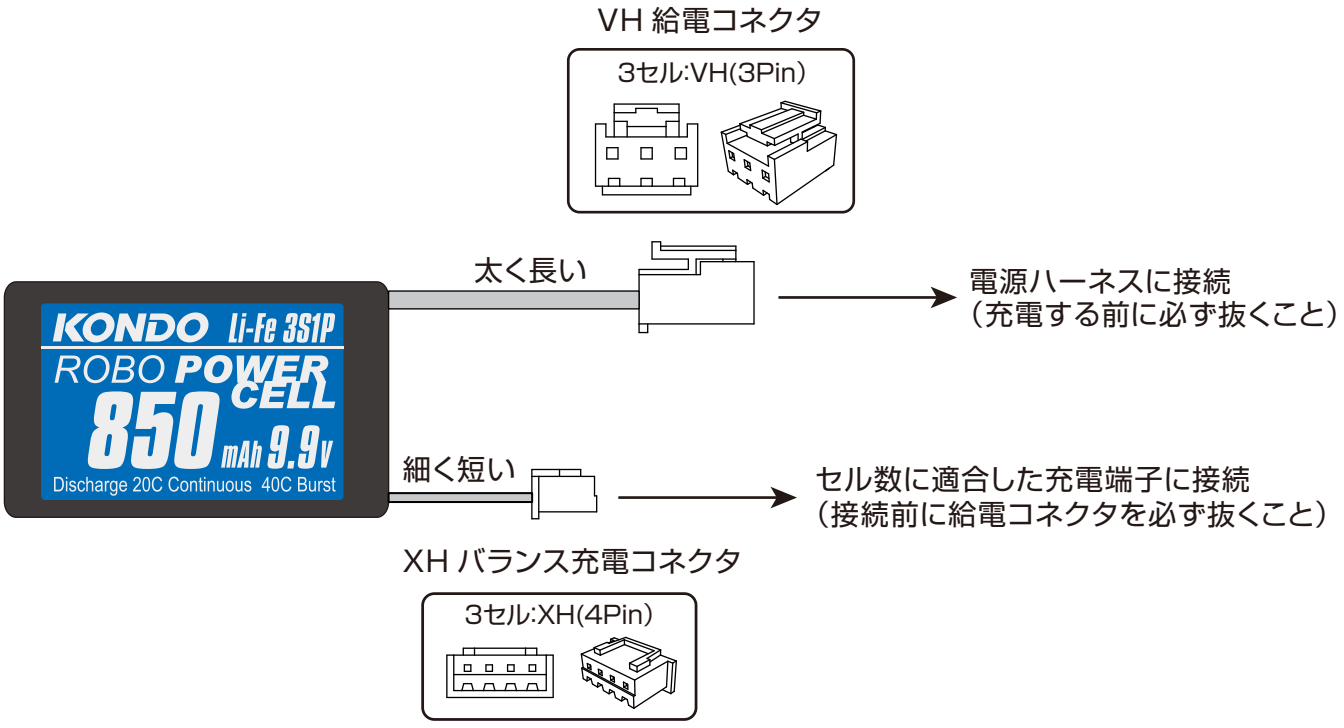
■ 仕様

品番	F3-850
容量(mAh)	850
L/W/H :±5%(mm)	55/43/19
電圧(V)	9.9
セル数	3S
バランス充電コネクタ	XH(4Pin)
給電コネクタ	VH(3Pin)
Cレート(連続/バースト)	20C/40C

■ 充電方法

弊社推奨充電器を使用し、バッテリー容量に対して1C以下の電流にて充電してください。

	充電電流	充電器の充電電流が選択可能な場合
850mAh	0.8A	0.5A



重要

充電時には必ず給電コネクタを抜いてください。充電しながらの機器の使用はできません。
充電と給電を同時に行なうと、機器が破損します。

リフェバッテリーは一定の電圧以下に過放電させると、電池や機器の破損を招きます。詳細は 67 ページ以降を良くお読みいただき、低電圧での継続ご使用は絶対にお止めください。

はじめに

このたびは、ロボット組み立てキット「KHR-3HV」をお買い上げいただきありがとうございます。
本製品は、低価格ながら様々な動作が可能な二足歩行ロボット組立キットです。
組み立てに当たっては、この説明書および付属の説明書を熟読の上で行ってください。また、必要に応じてプリントアウトしてご覧になることをお勧めします。

ご注意

1 本製品は、組み立てキットという製品の性格上、組み立てた機体の動作については、必ずしもこれを保証できませんのでご承知ください。また、組み立てた後の動作については、組み立ての方法によって大きく左右される場合があるために、ご質問をいただいた場合でも、必ずしも的確な回答ができない場合がございますことをご承知ください。

2 本製品は、幅広い年齢層の方に二足歩行ロボットを楽しんでいただくために構成されております。しかしながら、玩具ではございませんので低年齢のお子様では理解が難しい部分または作業が出来ない部分もございます。そのため、理解出来ないまたは組立が困難だと思われる箇所については、保護者または指導者の方の助言をお願いいたします。

3 本製品の組み立ておよび完成後の操作については、パーソナルコンピュータ（Windows Vista、7、8、8.1、10 が動作し、USB ポートが使用できるもの）を使用します。そのため、本説明書およびその他の付属説明書では、パーソナルコンピュータの基本操作ができる前提での説明となりますのでご承知ください。また、パーソナルコンピュータまたはウインドウズに関するご質問やお問い合わせについては弊社ではお答えできかねますのでご理解ください。

●マニュアルに記載の会社名、商品名、またはロゴマークは、それぞれの会社の商標、または登録商標です。
●マニュアルの内容及び商品の内容については、改良その他の理由により予告無く変更される場合があります。あらかじめご了承ください。

別途ご用意いただくもの

本製品では、組み立ておよび操作（動作）のために本製品キット以外に下記の工具などが必要になりますので別途ご用意ください。

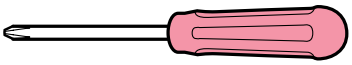
●パーソナルコンピュータ

MicroSoft 社 Windows 8.1、10 が動作すること。
USB ： 1 個以上の USB2.0 対応ポート
ソフトウェア ： Microsoft .NET Frame work 4.6 以上

●工具類

● #0 と #1 のドライバー

柄が太く、先端にマグネット加工のしてあるものが便利です。



●カッターナイフ
●ニッパー・・・パーツの切断、ボードカバーのカッティングなどに役に立ちます。
●ヤスリ
●（4mm）ボックスレンチ（またはスパナ）・・・M2 ナットを締めるときに使用します。
●ネジロック剤（中強度）・・・ネジやナットの緩み防止にあると便利です。

付属製品について

KRS-2552RHVについて

このキットで使用するKRS-2552RHVは、シリアルとPWMの両方で使用できるサーボモーターです。半二重シリアル送受信方式を採用しましたので、マルチドロップ方式でケーブルを配線することができます。それにより、コントロールボードからの接続ケーブルの本数を減らし、見た目もすっきりとしたレイアウトにすることが可能です。KHR-3HVでは、シリアルモードでの使用となります。

●Dual USBアダプターHS、またはICS USBアダプターHSを使うことで、サーボ特性を設定可能。
●最高1.25Mbpsの高速通信に対応。
●ロボット専用サーボとして両軸支持による固定が可能。
●KRS-788HVより小型でトルクが約1.5倍アップ。
●超音波モーターの採用により従来に比べて低電力での動作が可能。
●温度リミッターや電流リミッターの安全装置付き。

●おもなスペック

■外見寸法：41 x 21 x 31.5（mm）　※突起部含まず
■重量：41.5g　※付属品含まず
■最大動作角度：270°
■最大トルク：14kg-cm（11.1V時/静止状態）
■最高スピード：0.14s/60°（11.1V/無負荷状態）
■適正使用電圧：直流9～12V（弊社仕様HV電源推奨）
■通信規格：ICS3.5

RCB-4HVについて　※使用するために、パソコン用ソフトウェアを使用する必要があります。

このキットで使用するRCB-4HVコントロールボードは、2系統のICS3.0/3.5対応デバイス用SIOポートを8ポート用意しており、最大36個のICS3.0/3.5デバイスを接続可能です。
ADポートが10ポートになり、アナログセンサーが多数使えるようになりました。また、ADポートとは別に電源管理用AD入力も用意しています。PIO ポートが新規に10ポート実装されました。
LED の点灯などが簡単にできるようになっております。COMポートとSIOポートは最大1.25Mbpsの高速通信を実現しました。高速で大容量なEEPROMを採用しました。

●おもなスペック　※詳しいスペックについては、「Heart to Heart4 ユーザーズマニュアル」をご参照ください。

■寸法・・・・・・・・・45 x 35 x 13(mm) ※ RCB-3 と同寸法
■重量・・・・・・・・・12g
■インターフェイス・・・SIO ポート、COM ポート、AD ポート、PIO ポート
■適正電圧・・・・・・・直流 9 ～ 1 2V（弊社仕様 HV 電源推奨）

アフターサービスについて

本製品ならびに付属品については、弊社サービス部にてご質問などへの対応を行ないます。

〒116-0014
東京都荒川区東日暮里 4-17-7
近藤科学株式会社　サービス部

TEL　03-3807-7648（サービス直通）
土日祝祭日を除く 9:00 ～ 12:00 13:00 ～ 17:00

E-mail でのお問い合わせにはついては、下記アドレスにて承りますが、回答までお時間を頂く場合がございます。あらかじめご了承ください。

support @ kondo-robot.com

製品についての告知及びアップデータなどは、弊社ウェブサイトに掲載されます。

http://www.kondo-robot.com

取扱説明書について

本製品のマニュアル（説明書）は、全部で５つあります。

1、キットガイダンス

唯一の印刷されたマニュアルです。
キット全体の説明とその他のマニュアルの閲覧方法を説明しています。

2、KHR-3HV 組立説明書

このマニュアルです。主にキットの組み立て手順について説明しています。

3、HTH4 ユーザーズマニュアル

PDF ファイルで提供されています。RCB-4HV と「HeartToHeart 4」について説明しています。

4、KONDO USB ドライバーインストールマニュアル

PDF ファイルで提供されています。シリアル USB アダプタ HS のドライバーのインストールについて説明しています。

5、ICS3.5 マネージャーソフトウェアマニュアル

PDF ファイルで提供されています。サーボモーターの ID や各種パラメーターの変更をする操作方法について説明しています。

このマニュアルの構成と組み立ての概要

このマニュアルでは、本体の組み立てについて順を追って説明していきます。

- 組立前に HV バッテリーを充電。
- サーボの原点設定
- 1 腰ユニットの組立
- 2 胸ユニットの組み立て
- 3 アームユニットの組み立て
- 4 レッグユニットの組み立て
- 5 ソールの組み立て
- 6 各ユニットの取り付け
- 7 全体・配線の組み立て
- 8 バックパックの組み立て
- 9 全体の組み立て
- 10 パソコンを使ったロボットの調整

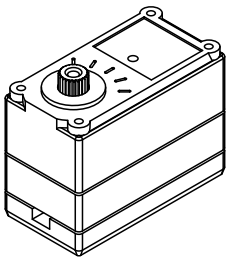
このキットでは、組み立てのほとんどの作業がビスを締めるだけで完了します。しかし、最初のサーボの原点設定と左進行図の 6 番目以降のの項目では、サーボモータをコントロール基板に接続して、初期状態の停止位置を確認（原点設定）をしながら作業を行う必要があります。
原点設定をおこなわずに各ユニットを組み付けていくと、可動範囲が異なり正常に動作しないまたは故障の原因になることがございますので、十分にご注意下さい。
このため、組み立てを開始する前にまず、HV バッテリーの充電を行ってください。

複数のビスを締めるパーツでは、すべてのビスを仮止めしてから最後に増し締めします。
最初からきつく締めると全体のビス穴の位置が合わないことがあります。

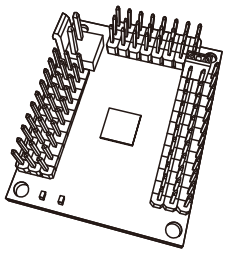
部 品 一 覧

※ご購入後、組み立てはじめる前に、必ず全パーツが記載の数量でそろっていることをご確認ください。

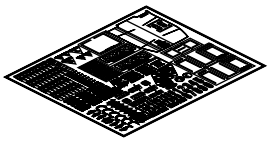
※パーツによっては、似た形状のものがあります。注意書きに従ってご確認ください。



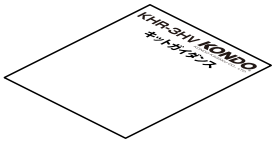
KRS-2552RHV
（17個）



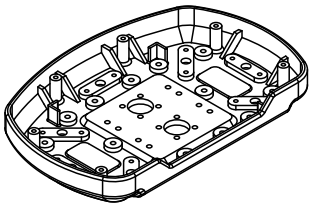
RCB-4HV（1個）



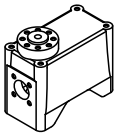
デカール（1枚）



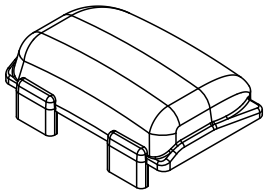
キットガイダンス（1枚）



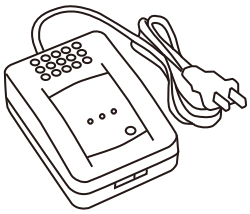
YHR-B1
ソールS-02（2個）



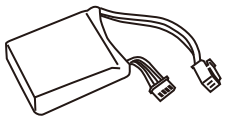
YHR-C2
ダミーサーボ2500A
（7個）



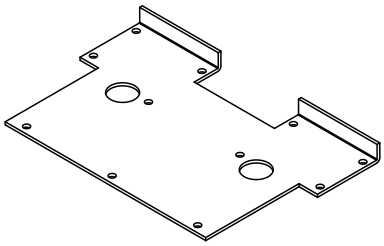
YHR-F1-2
フロントカウル(SD1)
（1個）



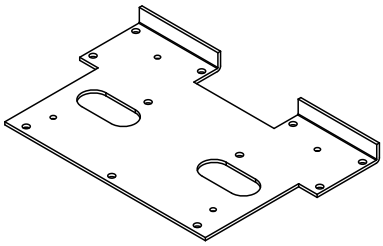
Li-Fe専用チャージャー
BX-20LF
（1個）



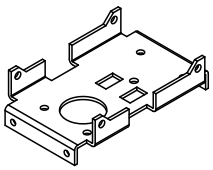
ROBOパワーセル
F3-850（Li-Fe）
（1個）



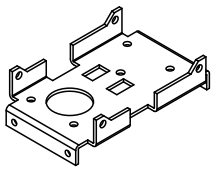
YHR-001 ボディフレームF
（1個）



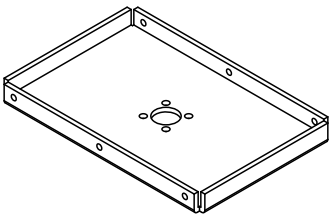
YHR-002 ボディフレームB
（1個）



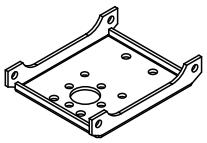
YHR-003 ショルダーフレームL
（1個）



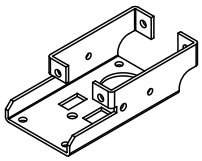
YHR-004 ショルダーフレームR
（1個）



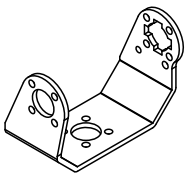
YHR-005 ボディベース
（1個）



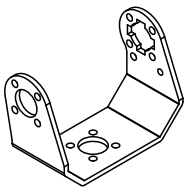
YHR-006 サーボブラケットA
（6個）



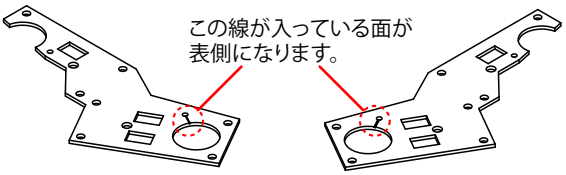
YHR-007 エルボージョイントA
（2個）



YHR-008　オフセットアームLa
（1個）

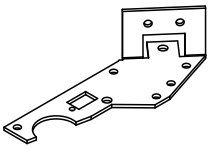


YHR-009　オフセットアームRa
（1個）

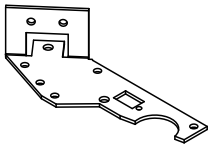


YHR-010　サイジョイントL
（2個）

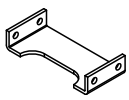
YHR-011 サイジョイントR
（2個）



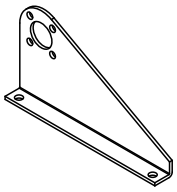
YHR-012 レッグジョイントL
（2個）



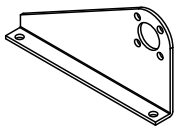
YHR-013 レッグジョイントR
（2個）



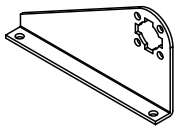
YHR-014 レッグジョイントB
（2個）



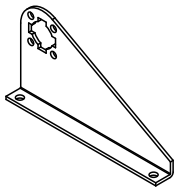
YHR-015 フットアングルA-L
（1個）



YHR-016 フットアングルA-R
（1個）



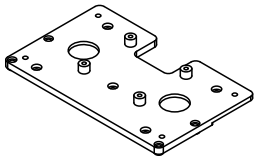
YHR-017 フットアングルB-L
（1個）



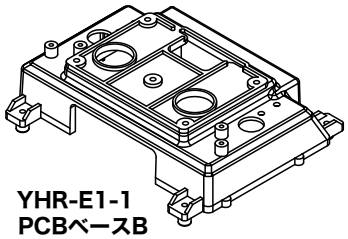
YHR-018 フットアングルB-R
（1個）

部 品 一 覧

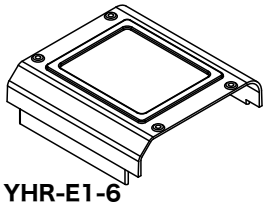
PARTSBAG A



YHR-F1-1
ベースプレートA
（1個）

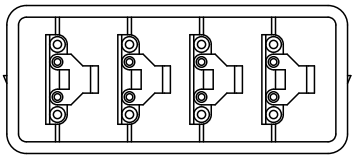


YHR-E1-1
PCBベースB
（1個）



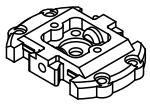
YHR-E1-6
ボードカバー（SD1）
（1個）

PARTSBAG B



ケーブルガイド
（2枚）

PARTSBAG C



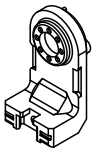
YHR-A1-1
ジョイントベース2500A
（10個）

PARTSBAG D



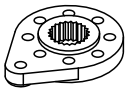
YHR-A1-2
アッパーアーム2500A
（10個）

PARTSBAG E

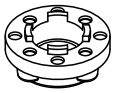


YHR-A1-3
ボトムアーム2500A
（10個）

PARTSBAG F

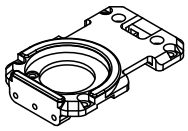


YHR-A1-4
小径ホーン(オフセット0)
（12個）



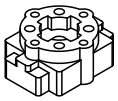
YHR-A1-5
フリーホーン2500B
（4個）

PARTSBAG G

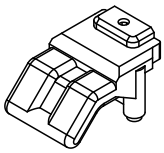


YHR-C1
アームサポーター2500A
（7個）

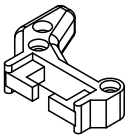
PARTSBAG H



YHR-D1-1
ハンドベースB
（2個）

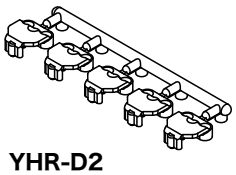


YHR-D1-2
ナックルB
（2個）



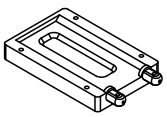
YHR-D1-3
サムB
（2個）

PARTSBAG I

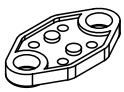


YHR-D2
ケーブルガイド(小)
（2個）

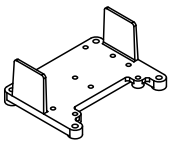
PARTSBAG J



YHR-G1-1
バッテリーホルダーA
（2個）

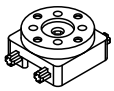


YHR-G1-2
抜け止めB
（2個）

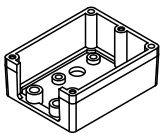


YHR-G1-3
パーツマウントA
（2個）

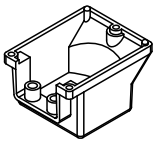
PARTSBAG K



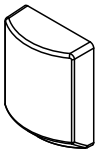
YHR-F2-1
ヘッドベースA
（1個）



YHR-F2-2
フェイス（SD1）
（1個）

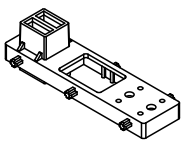


YHR-F2-3
ヘルメット（SD1）
（1個）

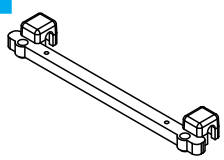


YHR-F2-4
バイザー（SD1）
（1個）

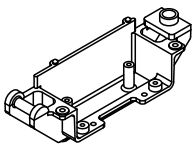
PARTSBAG L



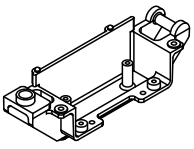
YHR-E1-2
トップパネルB
（1個）



YHR-E1-3
トップカバーB
（1個）



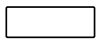
YHR-E1-4
ウィングB-L
（1個）



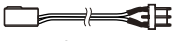
YHR-E1-5
ウィングB-R
（1個）



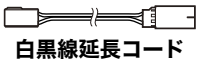
Yハーネス
（1本）



保護シール
（1枚）

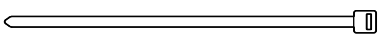


変換コード
(HVバッテリー用)
（1本）

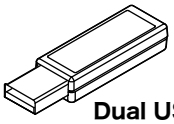


白黒線延長コード
（1本）

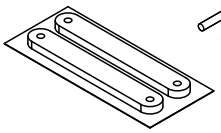
PARTSBAG M



ナイロンストラップ
（12本）



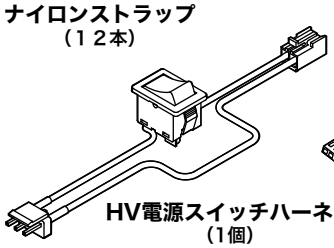
Dual USBアダプターHS
（1個）



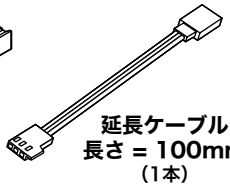
バッテリー押さえスポンジ
（1シート）



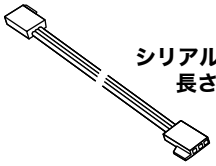
ボディピン
（6個）



HV電源スイッチハーネス
（1個）



延長ケーブル
長さ = 100mm
（1本）



シリアル延長ケーブル
長さ = 1.5m
（1本）

部 品 一 覧

PARTSBAG N

2.3-6BHタッピングビス
（16本）



PARTSBAG O

2.6-10BHタッピングビス
（24本）



PARTSBAG P

2.6-6フラットヘッドビス
（18本）



PARTSBAG Q

M3-8低頭ホーン止めビス
（24本）



PARTSBAG R

2-5低頭タッピングビス
（200本）



PARTSBAG S

2-8低頭タッピングビス
（43本）



PARTSBAG T

M2-4低頭ビス
（38本）



PARTSBAG U

M2-6BHビス
（26本）



PARTSBAG V

M2ナット
（10個）



PARTSBAG W

2-6皿タッピングビス
（10本）



PARTSBAG X

3-6フラットヘッドビス
（7本）



接続コード類

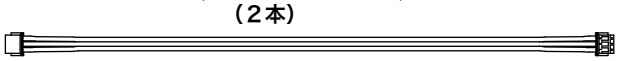
ＺＨ接続ケーブルA（ＺＨ⇔ＺＨコネクタ）　50mm
（３本）



ＺＨ接続ケーブルA（ＺＨ⇔ＺＨコネクタ）　100mm
（８本）



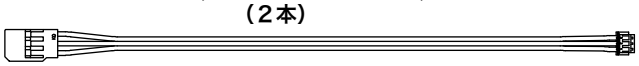
ＺＨ接続ケーブルA（ＺＨ⇔ＺＨコネクタ）　200mm
（２本）



ＺＨ接続ケーブルB（ＺＨ⇔サーボコネクタ）　100mm
（２本）



ＺＨ接続ケーブルB（ＺＨ⇔サーボコネクタ）　200mm
（２本）



ＺＨ接続ケーブルB（ＺＨ⇔サーボコネクタ）　300mm
（２本）



ＺＨ接続ケーブルB（ＺＨ⇔サーボコネクタ）　450mm
（２本）



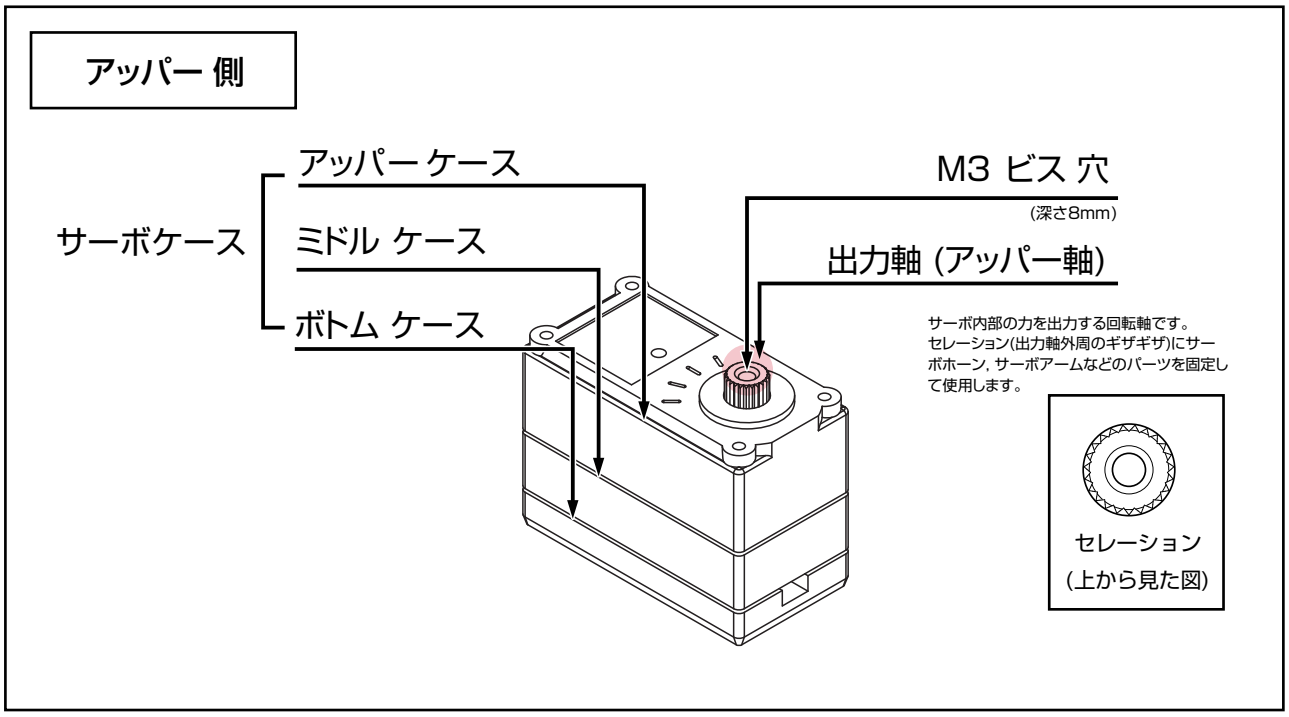
目　　次

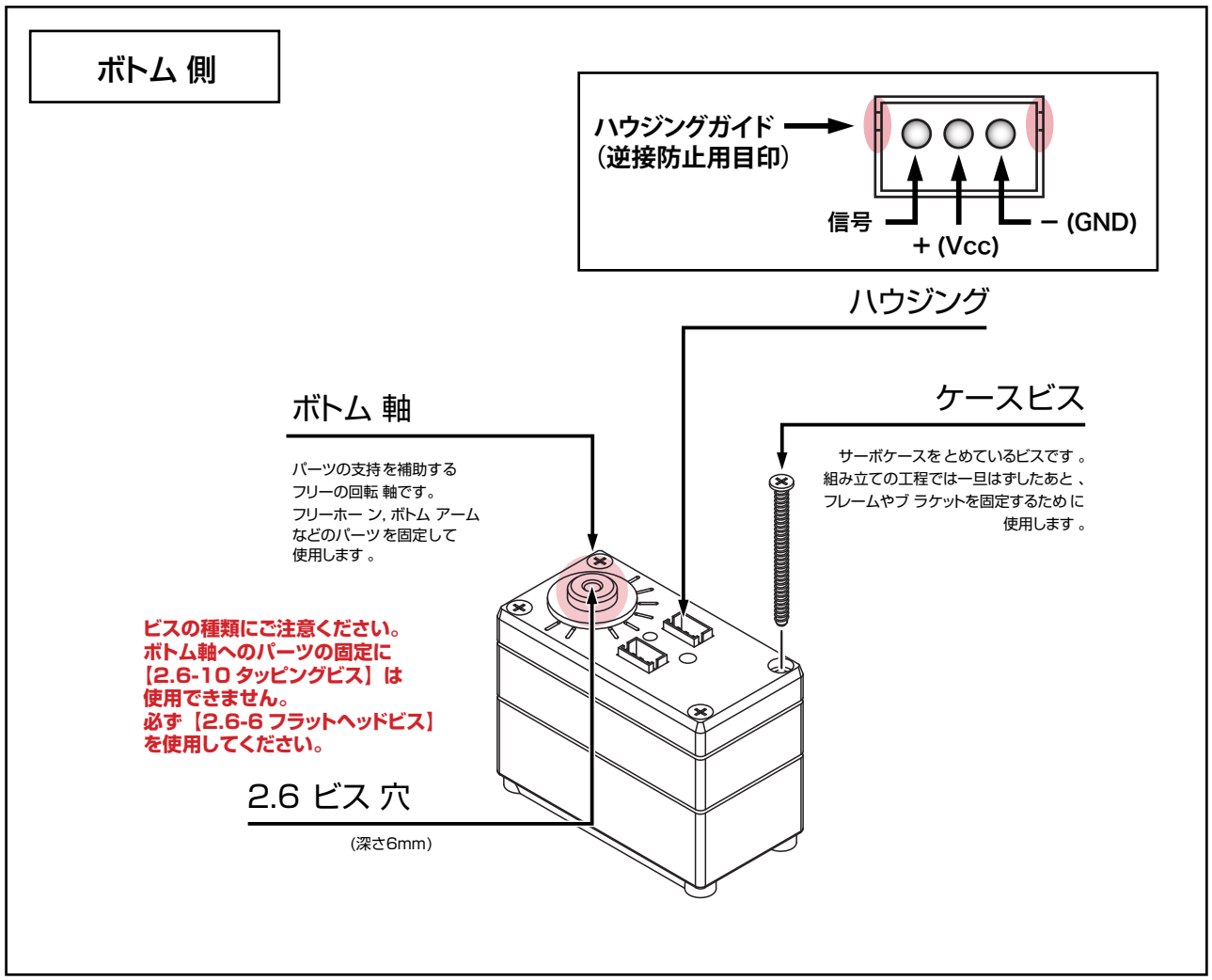
	安全について	2-3
	HV バッテリーの取り扱いについて	4-6
	はじめに	7
	付属品について	8
	アフターサービスについて	8
	取り扱い説明書について	9
	部品一覧	10-12
	目次	13-14
	組立の前に	
	- サーボモーターの各部名称 -	15
	- ビスの種類と使い方 -	16
	- サーボ ID の識別 -	17
	- サーボとチャンネルの識別 -	
準備	1. バッテリーの充電	18
準備	2. サーボの原点設定	18-23
組立	3. 腰ユニットの組立	24-25
組立	4. 胸ユニットの組立	26-29
組立	5. サーボアーム（肩）の組立	30
組立	6. サーボアーム（足首・太腿）の組立	31
組立	7. エルボーユニット L の組立	32-33
組立	8. エルボーユニット R の組立	34-35
組立	9. アームユニットの組立	36-37
組立	10. サイユニット L の組立	38

目　　次

組立	11. サイユニット R の組立	39
組立	12. レッグユニット L の組立	40-41
組立	13. レッグユニット R の組立	42-43
組立	14. ソールの組立	44
組立	15. フロントカウルの組立	45
組立	16. 各ユニットの取り付け　- 頭・胴体 -	46
組立	17. 各ユニットの取り付け　- 腕・左 -	47-48
組立	18. 各ユニットの取り付け　- 腕・右 -	49-50
組立	19. 各ユニットの取り付け　- 脚・1 -	51-52
組立	20. 各ユニットの取り付け　- 脚・2 -	53-55
組立	21. 配線と配線のまとめ	56-60
組立	22. 全体の組立	61
組立	23. バックパックの取り付け	62-63
組立	24. コントロールボードの取り付け	64
組立	25. コントロールボードへの配線	65
組立	26. バッテリーの搭載	66
設定	ソフトウェア HeartToHeart4 のインストール	68-69
設定	ニュートラルポジションの確認	70-72
設定	トリムの調整	73-77
設定	サンプルモーションの再生	78-79
付録	KHR-3HV を腰ヨー軸タイプで組み立てる	81-90

サーボモーター(KRS-2552RHV)の各部名称





ビスの種類と扱い方



ビス（並目メートルビス）

■ビスの特徴

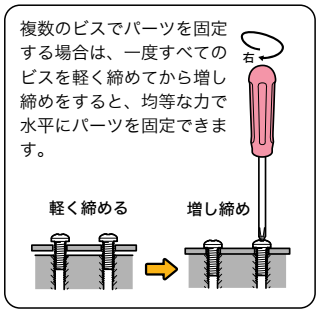
本キットでは、アルミ部品同士の固定のほとんどにこのビスを使用します。（ビスの名称に表記される"M"は、JIS規格のメートルビスであることを示しています。）

すでにねじが切ってあるビス穴（ビスをとめる穴の側面を確認すると、ねじのギザギザがついています。）にしか入りません。
ねじが磨耗・変形しない限りは、何度も繰り返し使用することができます。

■ビスを締める際の注意

締める時はドライバーでビスの頭を壊さないように注意してください。（先端のサイズが合っていないドライバーを使ったり、締めすぎると十字型の溝がつぶれます。）
ビスがドライバーではずせなくなりますので、頭の溝がつぶれてしまった場合は無理に締めず、ビスを新しいものに交換しましょう。

ビスを締めている途中で急に締まらなくなった場合は、ビスが曲がっていないか確認してください。
曲がったビスを使用し続けるとビス穴が変形し、ビスを新しいものに交換してもきちんと固定できなくなります。





■メンテナンスのポイント

きちんと締めておいても、振動するとビスは自然に緩んでしまいます。組み立て完了後も、ビスがゆるんでいないか定期的に確認しましょう。

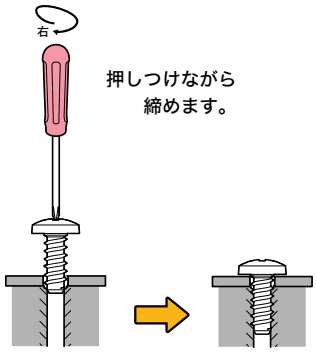
モーションによって頻繁にビスが緩んだり脱落する場合、気になる場合には、ねじ専用ゆるみ止め剤(ロックタイト , ネジロックなど)のご使用が有効です。
※その際の使用方法・使用上の注意は、ゆるみ止め剤の取扱説明書に従ってください。

瞬間接着剤でビスを固定するとビスが取れなくなったり、固まった接着剤でビス穴が詰まる場合がありますのでご注意ください。



タッピングビス

■ビスの特徴
樹脂パーツの固定と、一部のアルミパーツの固定に使用します。
タッピングビスのねじ部分は先細りのドリル状で、ビスよりも径の小さい下穴にねじを切りながら部品を固定します。
（穴にビスのねじ山がはまるように、らせん状の溝を切る作業を『タッピング』と言います。）
パーツにビスをねじ込むため、普通のビス（メートルビス）よりも緩みにくく固定も強力ですが、最初に締める時は力が必要です。
また、頻繁にタッピングビスのつけはずしをすると、ビス穴が広がって固定する力が弱くなります。
■ビスを締める際の手順
①ビス穴の確認
タッピングビスを締める前に、本説明書を見てビス穴の位置・形状に間違いがないか確認します。
※タッピングビスを普通のビス用のビス穴や、サイズの違うビスの穴に間違って締めてしまうと、ビス穴の形状が変形して本来のビスが固定できなくなります。
②タッピング
ドライバーでタッピングビスの頭を押しつけながら、ビスが垂直に立つように締め込みます。
※樹脂パーツはビスを締めすぎると、ビスの頭がめり込んで変形します。確認しながら締めてください。



■一度ビスをはずしてまた締める場合

一度締めたタッピングビスを緩めると、ビス穴はねじが形成された状態になっています。
ふたたびビスを締め直す時は、必ず次の手順で作業します。
①ビスを垂直にはめる
締める前にビスを軽く逆回転させ、ビスがまっすぐきれいにはまったことを確かめます。
②押しつけずに締める
普通のビス（メートルビス）と同様に、ビス穴に合わせて締めてください。
※この時、ビスを押しつけながら締め込むと、ビス穴が破損してビスを固定できなくなります。ご注意ください。

サーボとチャンネルの識別

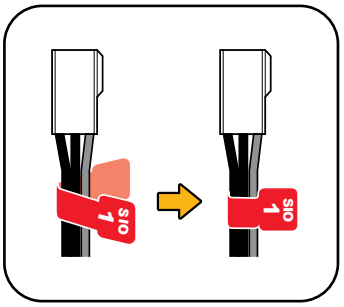
サーボリード用デカールの貼り方



あらかじめ、カッターや
はさみで切り離して保管
しておくと、貼り付ける
際に取りやすく便利です。



デカールの切り方は、左の絵を参考に
好みの輪郭を切り取ってください。



チャンネル番号は『組み立ての手順』
または下図『チャンネル一覧』を確認して
貼ってください。

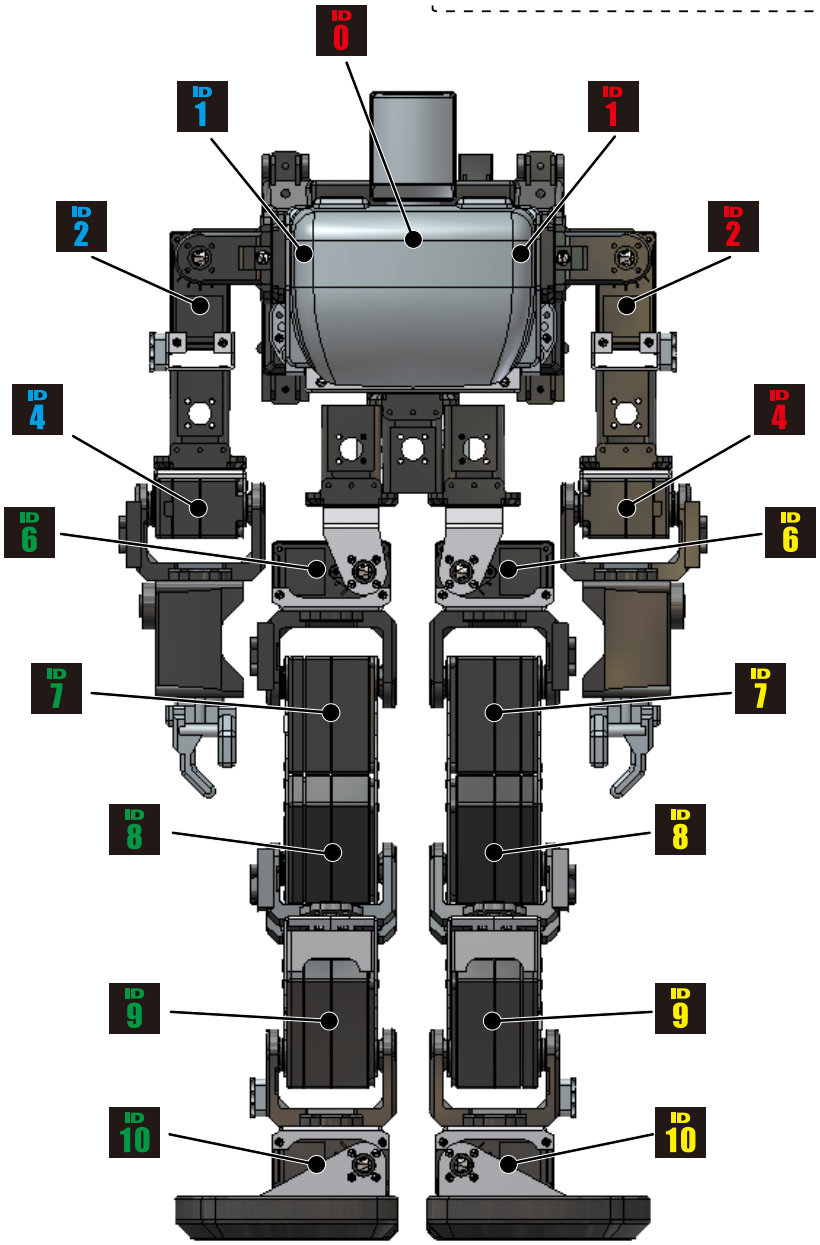
ＫＨＲ－３ＨＶ　ＩＤ一覧

本キットの組み立ては、ＩＤが貼られている
サーボを図のレイアウトのように使用します。

※この図は正面から見ています。



ＫＨＲ-３ＨＶ拡張５個セットで１７軸から２２軸へ
拡張することができます。



1. バッテリーの充電

事前にバッテリーの充電を行います。
充電方法は、Ｐ４~6 の説明をお読みください。

このキットでは、動作のための電源として HV バッテリー (リチウムフェライトバッテリー）を使用します。こちらは充電に約 1 時間半かかります。次項目よりバッテリーを使用する工程になりますので、充電中に専用ソフトウェア「HeartToHeart4」のインストール、Dual USB アダプター HS 用ドライバーのインストール、すべてのマニュアルを一読するなどの作業をおこなってください。また、工程４【胸ユニットの組立】と工程 16 以降以外であれば、先に作業を進めることは可能です。但し、お客様のご判断、責任にておこなってください。

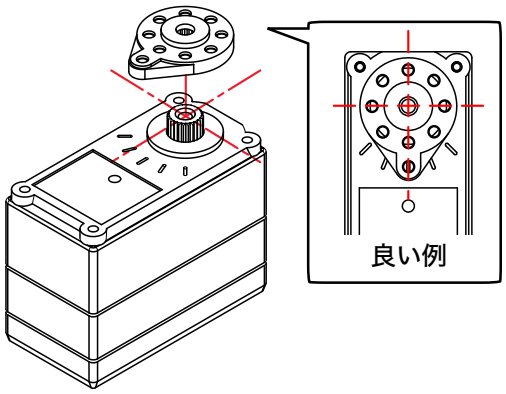
※充電中は常に注意・監視を行い異常事態に対処できるように準備をしてください。

※※異常な発熱や異臭に気づいたら使用しないでください。

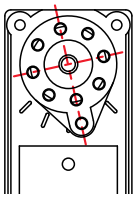
2. サーボの原点設定

- サーボ出力軸への部品取り付け・注意点 -

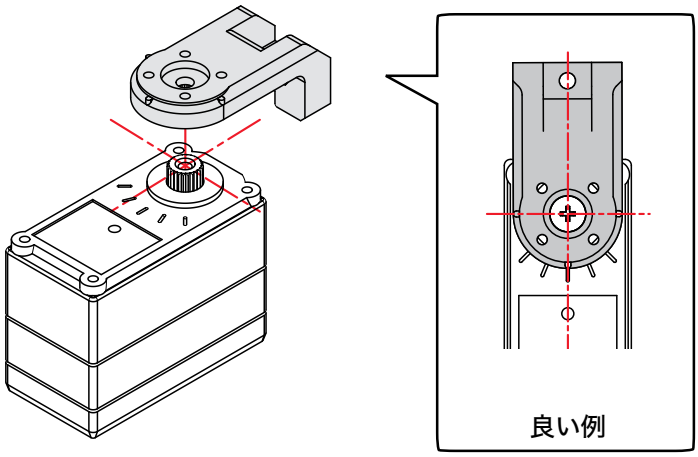
小径ホーンの取り付け



原点設定は、サーボの回転角度の基準点を決める大事な作業です。きちんと行なうことで、サンプルモーションなどを実行させたときの再現性が高くなります。


悪い例

サーボアームの取り付け



サーボアームの場合は取り付け向きが１方向に決まっているため、図とぴったり一致しない場合は右か左に微妙にずらして取り付けることになります。両肩のサーボに原点を設定する場合を例にあげると、左右の肩のサーボの原点にギャップがあるほど、ロボットの手の位置が不揃いになってしまいます。注意しながらなるべく適切な位置を選んで組み立ててください。

■ サーボの原点設定について

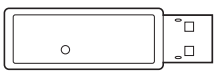
本機に使用しているサーボモーター KRS-2552RHV は、最大で約 270 度の動作角度を持っています。つまり、ヒトの体の関節を考えるとわかりますが、無制限に回転するわけではなく、動作する角度には制限があります。ロボットの場合は、機構上の制限や、実際の動作上を考えて、最適な動作が出来るように組み立てる必要があります。**<u>この際に重要になるのが、サーボの原点設定です。</u>**

原点設定が正しくないと、サンプルモーションを実行させた場合などに不都合を生じる場合がありますので、設定方法をよく理解したうえで作業を行なうようにしましょう。

原点設定は、それぞれのサーボにサーボアームを取り付ける際に必ず行なう必要があります。この後の工程で原点設定を行なう説明があった場合には、下記の手順で行ないます。

● 用意するパーツ

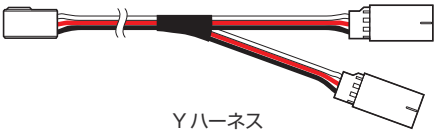
- ☐ Dual USB アダプター HS ---------- ×1
- ☐ ROBO パワーセル F3-850(Li-Fe) ---------- ×1
- ☐ Y ハーネス ---------- ×1
- ☐ 変換コード（HV バッテリー用）---------- ×1
- ☐ 白黒線延長ケーブル ---------- ×1
- ☐ ZH 接続ケーブル B（ZH⇔サーボコネクタ）300mm ---------- ×1
- ☐ ICS3.5 Serial Manager（PC ソフト）---------- ×1



Dual USB アダプター HS
（×1）



ROBO パワーセル F3-850(Li-Fe)
（×1）



Y ハーネス
（×1）



変換コード(HV バッテリー用)
（×1）



白黒線延長コード
（×1）



ZH 接続ケーブル B(ZH⇔サーボコネクタ)300mm
（×1）

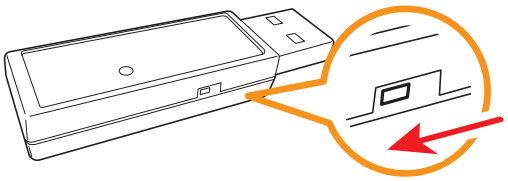


PC

Dual USB アダプター HS を使用してサーボモーターの原点調整を行います。サーボに供給する電源として「ROBO パワーセル F3-850(Li-Fe)」を使用します。予め充電してご使用下さい。充電方法は、P.4～6 をお読みください。パソコンには ICS3.5 Serial Manager を使用します。その他、Y ハーネス、変換コード（HV バッテリー用）、白黒線延長ケーブル、ZH 接続ケーブル B（ZH⇔サーボコネクタ）300mm を使用します。パソコンは、WindowsVista、7、8、8.1、10 のいずれかが動作するものが必要です。

ポイント　作業のコツ　破壊注意　要確認

● KO Driver のインストール



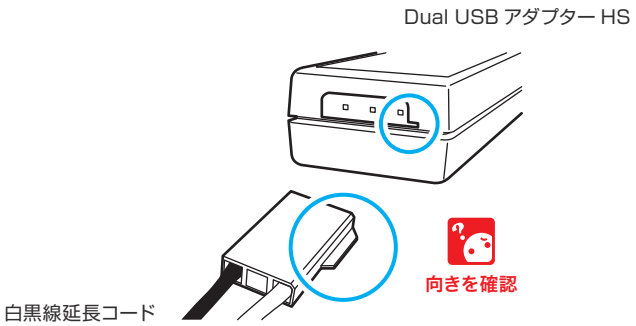
1. Dual USB アダプター HS のスイッチを ICS モードに設定し、白黒線延長ケーブルを接続してからお使いのパソコンの USB ポートに挿します。
   ICS モードで USB ポートに接続すると Dual USB アダプター HS 本体の LED が赤に点灯します。
2. 最初に接続した場合には、「新しいハードウェアの検出ウィザード」が起動します。ダウンロードセットに収録されている USB フォルダ内の KO Driver インストールマニュアルに従ってセットアップを完了させてください。

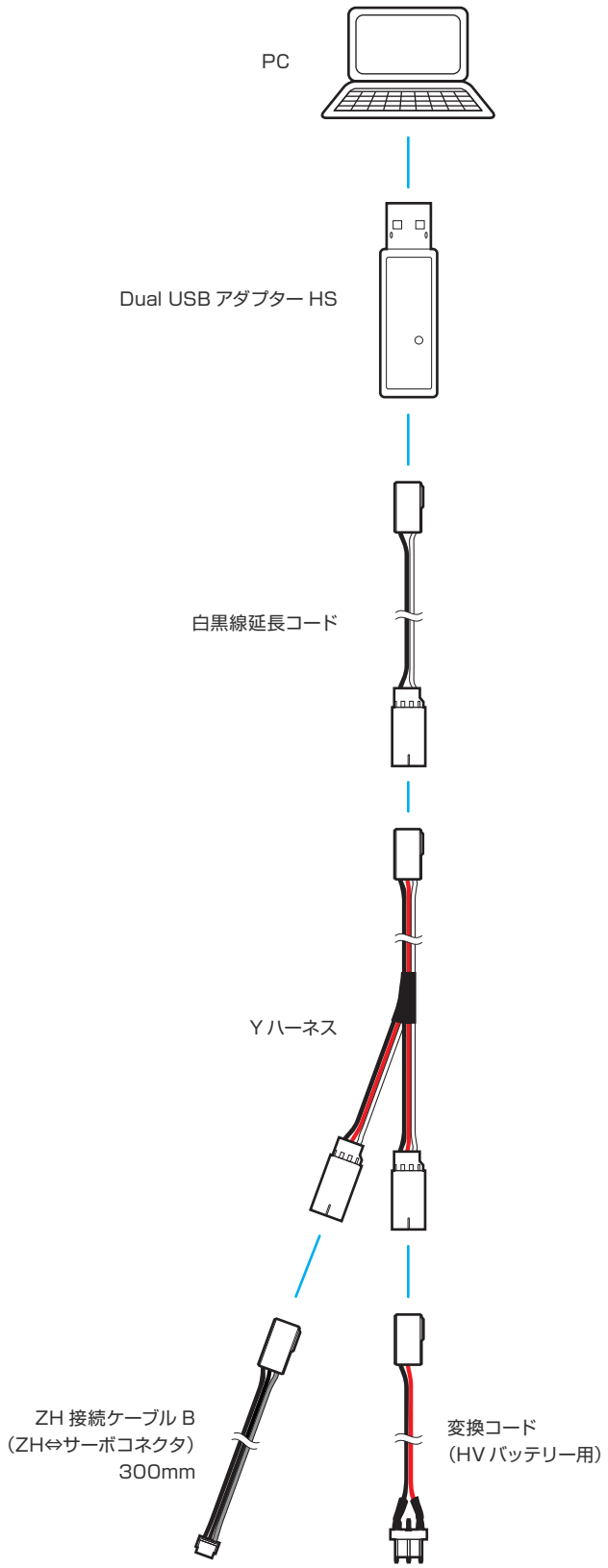
● Dual USB アダプター HS COM の確認

Dual USB アダプター HS のドライバのインストールが完了したら「COM ポートの番号」を調べます。この番号はソフトウェアを使用する際に必要になりますので、メモを取るなどしてください。COM 番号の調べ方は、ダウンロードセットに収録されている USB フォルダ内の KO Driver インストールマニュアルをご覧下さい。

● 接続

Dual USB アダプター HS からの白黒線延長コードに Y ハーネスを接続し、片側に変換コード（HV バッテリー用）を、反対側に ZH 接続ケーブル B（ZH⇔サーボコネクタ）300mm を接続します。

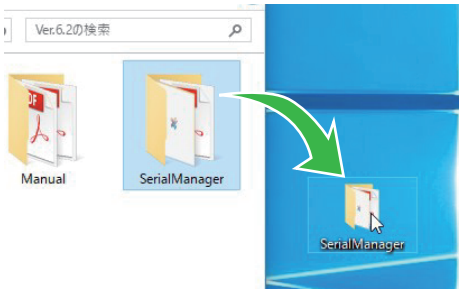




ポイント　作業のコツ　破壊注意　要確認

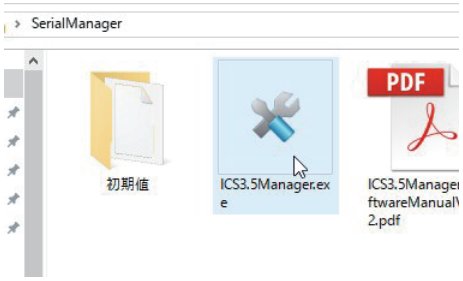
● ソフトウェアを起動する

1. ダウンロードセットに収録されている Serial Manager フォルダを PC のデスクトップにコピーしてください。



2. コピーした Serial Manager フォルダ内「ICS3.5Manager.exe」をダブルクリックして ICS3.5Serial Manager を起動してください。

   ICS3.5 Serial Manager は、ICS3.5/3.6 仕様のサーボの ID や回転モード、各種パラメータを設定変更することができます。

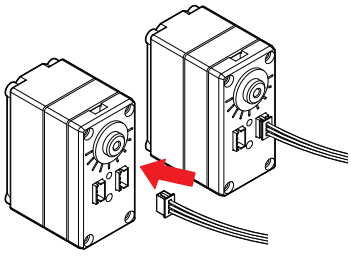


3. 前述の『Dual USB アダプター HS COM の確認』で確認した COM 番号を選択します。画像では COM1 を選択していますが、お使いのパソコンによって COM 番号は変わりますので必ず確認した番号を選択してください。

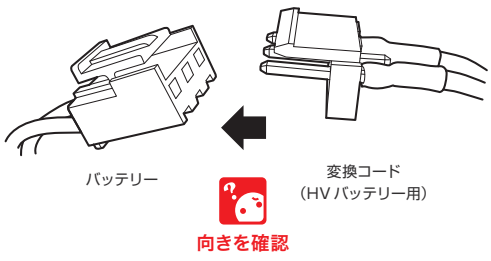


● 原点調整と通信速度の設定

1. サーボモーターの接続端子に Dual USB アダプター HS からの ZH 接続ケーブル B を接続します。サーボの接続端子は二つありますが、どちらに接続しても同じです。サーボモーターの背面に貼ってあるシールの番号が ID 番号です。例では ID 0 を使用して作業をします。



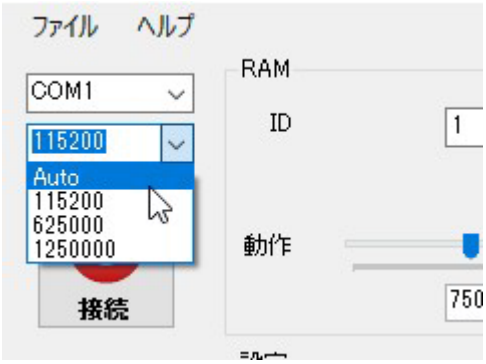
2. Dual USB アダプター HS からの変換コード（HV バッテリー用）にバッテリーを接続します。バッテリーのコネクターは逆方向に刺さらない形状になっています。接続が固い場合は無理に押し込もうとせず極性をしっかり確認して接続してください。



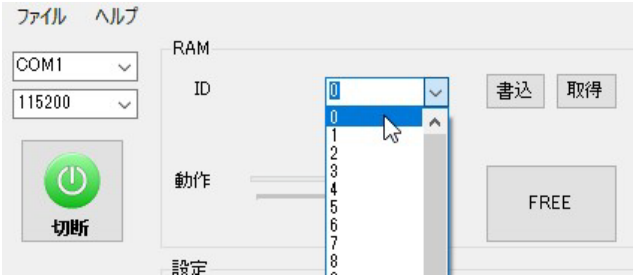
ポイント　作業のコツ　破壊注意　要確認

3. サーボと通信するための速度を設定します。「Auto」を選択すると自動で通信速度を合わせて接続してくれます。

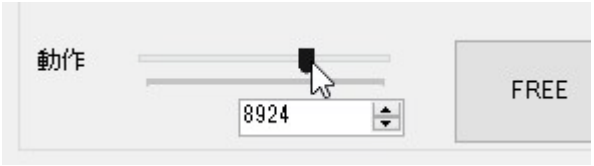
通信速度が選択されて「接続」ボタンが「切断」に変わったら完了です。



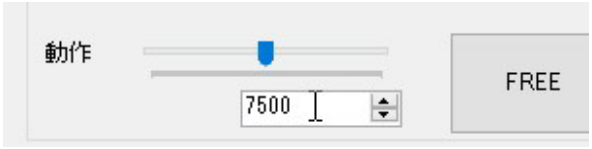
4. ID のプルダウンメニューから接続されているサーボモーターの ID 番号を選択してください。また、「取得」を選択すると、自動でサーボモーターの ID を表示します。どちらの方法でも ID を選択できます。



5. 「動作」のスライドバーを動作させてサーボモーターと通信が出来ているか確認します。



6. 「動作」のテキストボックスに「7500」と入力して Enter キーを押します。「7500」はサーボモーターの動作範囲のニュートラル地点（原点）です。



7. バッテリーを抜いてからサーボモーターを抜きます。次に原点調整したいサーボモーターを接続します。

以上が原点調整の作業です。『6 原点調整をする』の 1～7 の作業を繰り返して全てのサーボモーターを原点調整してください。全ての作業が終わったら、Dual USB アダプター HS をパソコンから抜きます。ZH 接続ケーブル B は本体の作成に使用します。

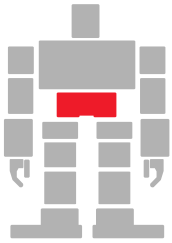
ポイント　作業のコツ　破壊注意　要確認

3. 腰ユニットの組立

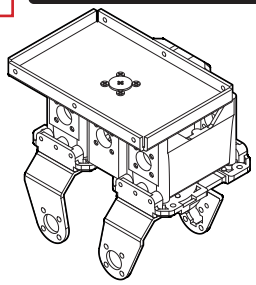
腰ヨー軸タイプで組み立てたい方は
P.81 へ移動してください。

用意するパーツ

- ダミーサーボ 2500A　3 個
- アームサポーター 2500A　3 個
- YHR-005_ ボディベース　1 個
- YHR-008_ オフセットアーム La　1 個
- YHR-009_ オフセットアーム Ra　1 個
- 2-5 低頭タッピングビス　32 本
- 3-6 フラットヘッドビス　3 本



作業完了イメージ



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

作業の手順

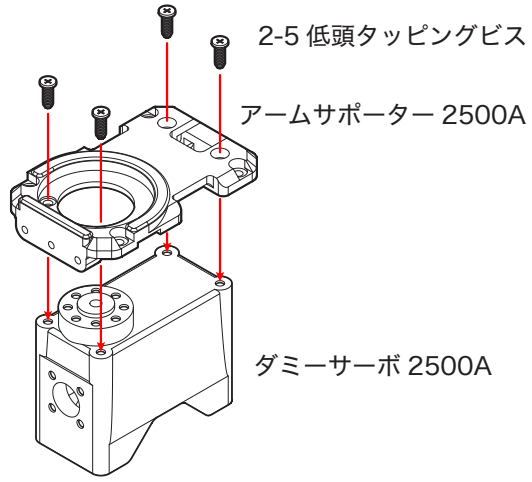
①ダミーサーボ 2500A（各 1 個）に、アームサポーター 2500A（各 1 個）を 2-5 低頭タッピングビス（各 4 本）で取り付けます。

同じものを 3 セット組立てます

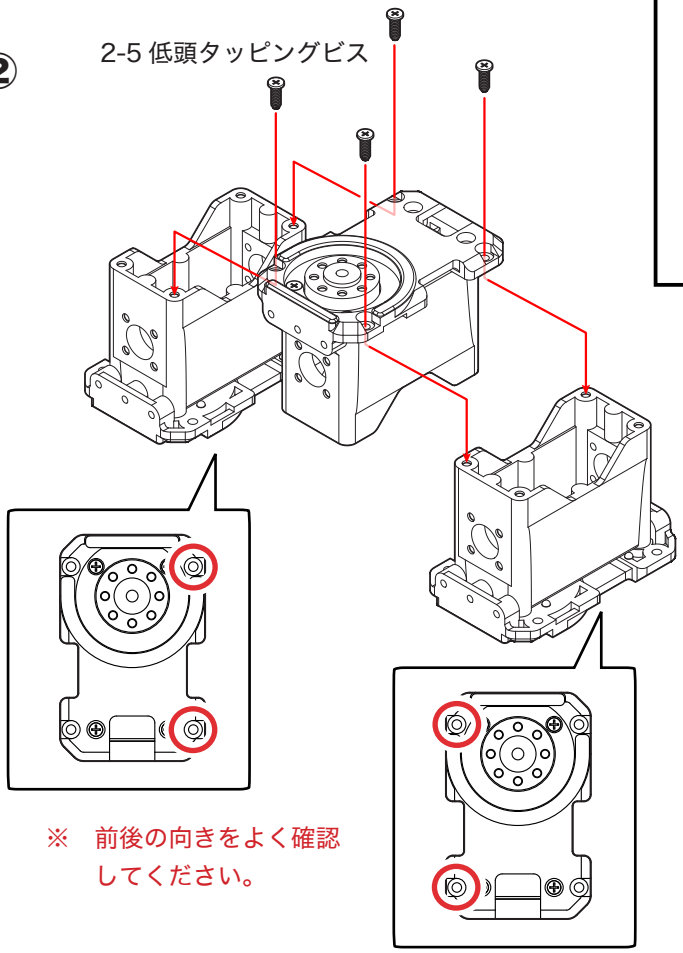
② ①で組立てたものを、図のように 2-5 低頭タッピングビス(4 本)で取り付けます。
※このとき、前後の向きによく注意してください。

③ ②の裏面を、図のように 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。

①

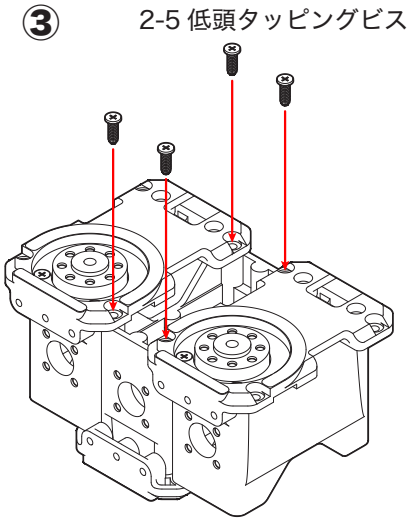


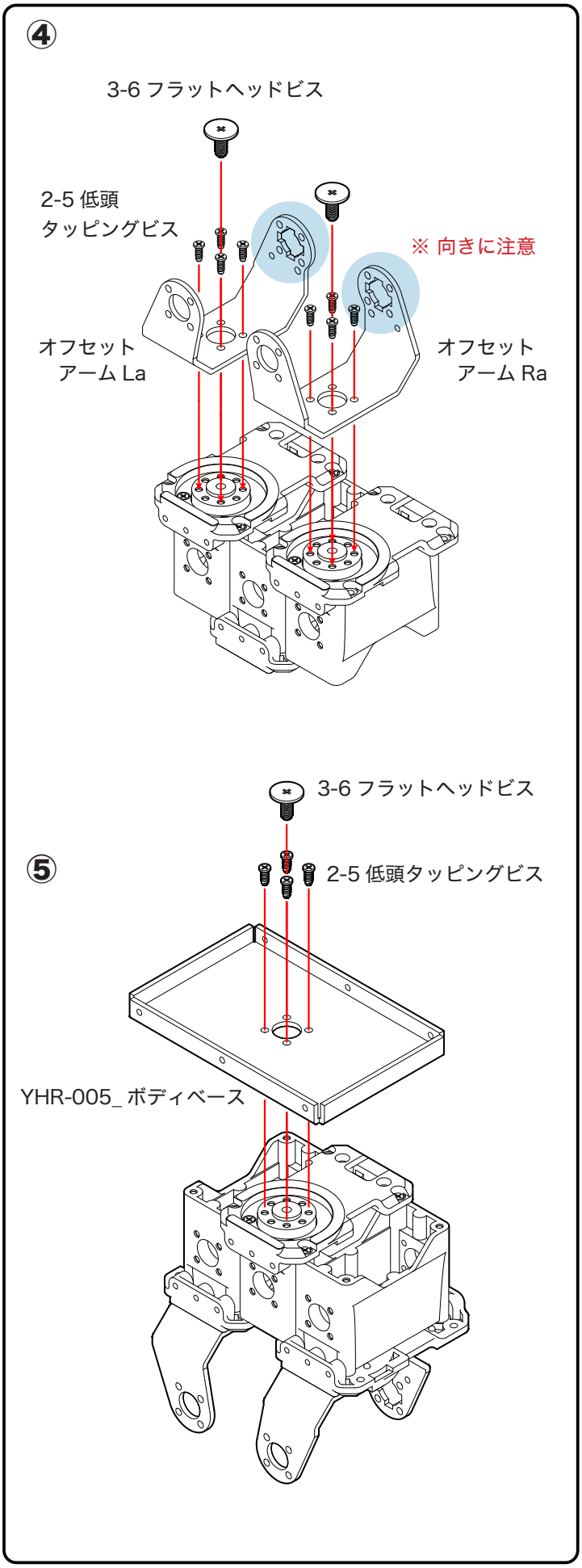
②



※　前後の向きをよく確認してください。

③



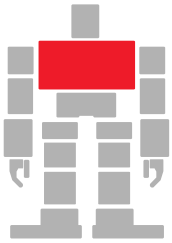


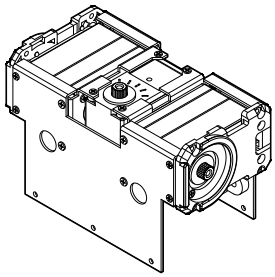
④ YHR-008_ オフセットアーム La と YHR-009_ オフセットアーム Ra を図のように 2-5 低頭タッピングビス（8 本）で取り付けます。中心に 3-6 フラットヘッドビス（2 本）をとめます。

⑤ YHR-005_ ボディベースを図のように 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と 3-6 フラットヘッドビス（1 本）で取り付けます。

4. 胸ユニットの組立

作業完了イメージ

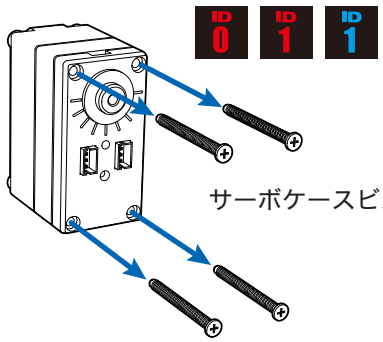




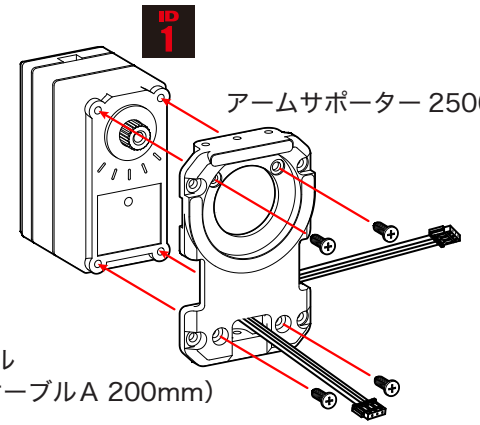
用意するパーツ

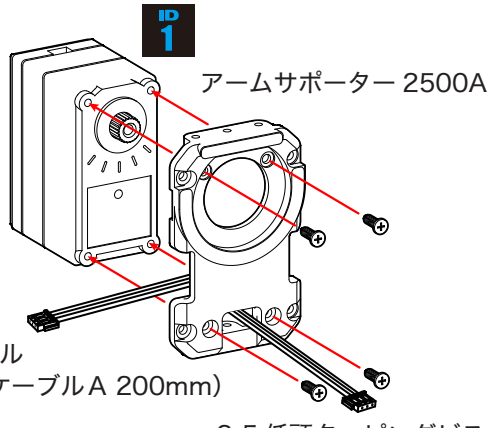
- ●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 0】　1 個
- ●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 1】　2 個
- ● YHR-001_ ボディフレーム F　1 個
- ● YHR-002_ ボディフレーム B　1 個
- ● YHR-003_ ショルダーフレーム L　1 個
- ● YHR-004_ ショルダーフレーム R　1 個
- ●アームサポーター 2500A　2 個
- ●バッテリー押さえスポンジ　1 個
- ● 2-5 低頭タッピングビス　20 本
- ● M2-4 低頭ビス　8本
- ●ＺＨ接続ケーブル A 200mm　2 本
- ●ＺＨ接続ケーブル A 50mm　1 本
- ●ＺＨ接続ケーブル B 100mm　2 本

①



②





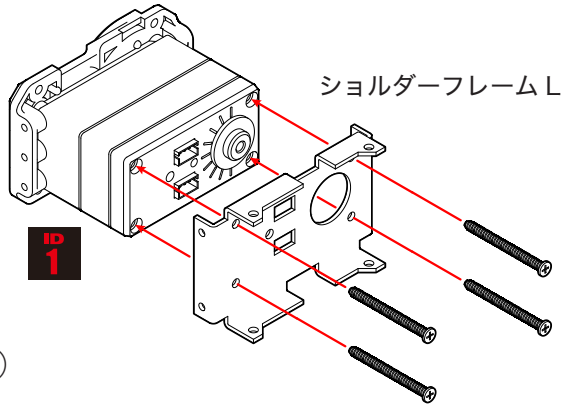
作業の手順

① 【ID 0】(赤)、【ID 1】（赤）、【ID 1】（青）のサーボモータを取り出し、サーボケースビス（各 4 本）を取り外します。

② 【ID 1】（赤）、【ID 1】（青）のサーボモータに、接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブル A 200mm）をアームサポーターに通し、アームサポーター 2500A を 2-5 低頭タッピングビス（各４本）で取り付けます。

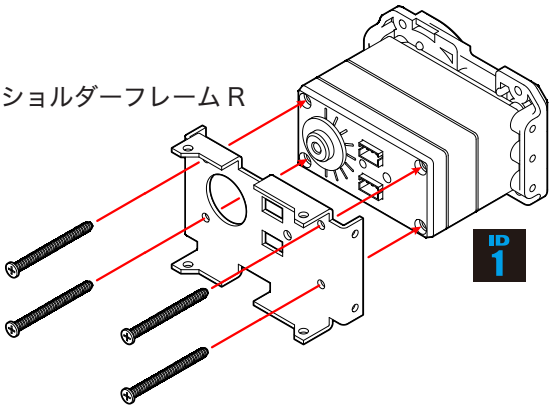
※サーボによりケーブルを出す方向が違います。ID 番号によく注意してください。

危険 ケースビスの締めすぎに注意します。



③

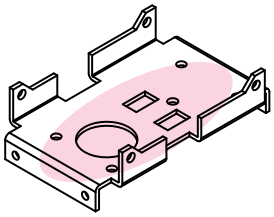
サーボケースビス



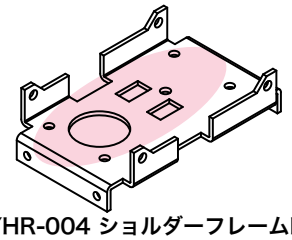
サーボケースビス

③【ID 1】（赤色）のサーボモータに YHR-003_ ショルダーフレーム L、【ID 1】（青色）のサーボモータに YHR-004_ ショルダーフレーム R を、①で取り外したサーボケースビスでそれぞれ取り付けます。このとき、フレームの向きによく注意してください。

※　ショルダーフレームは左右によって形状が異なります。穴の位置をよく確認し、判別してください。

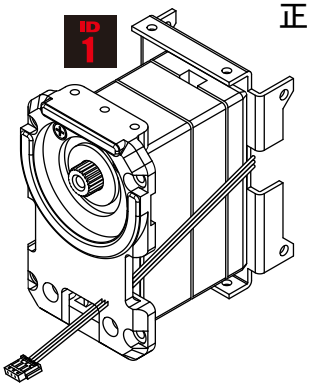


YHR-003 ショルダーフレームL

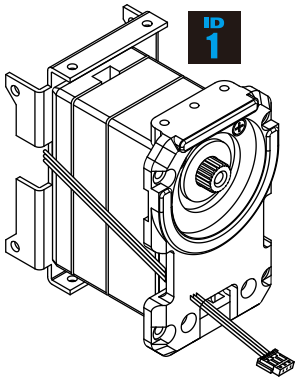


YHR-004 ショルダーフレームR

正面から見た図

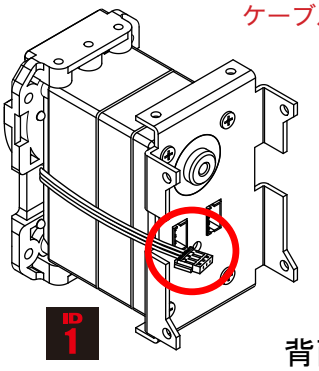


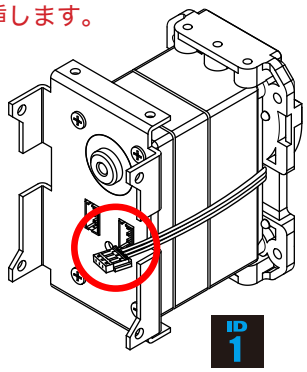
肩ユニット_L



肩ユニット_R

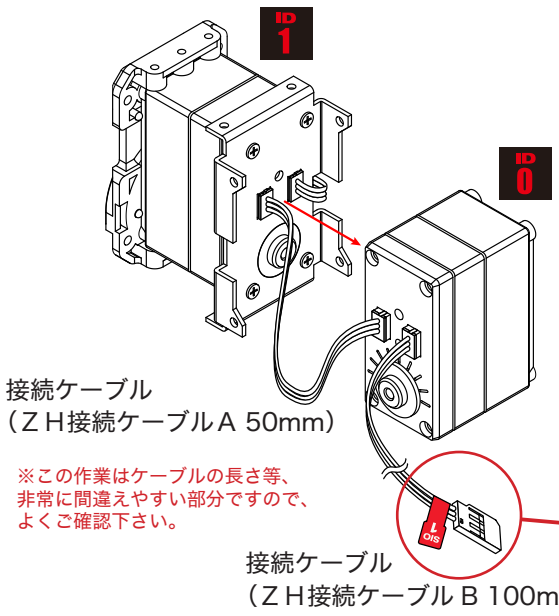
ケーブルをコネクタに挿します。





背面から見た図

④

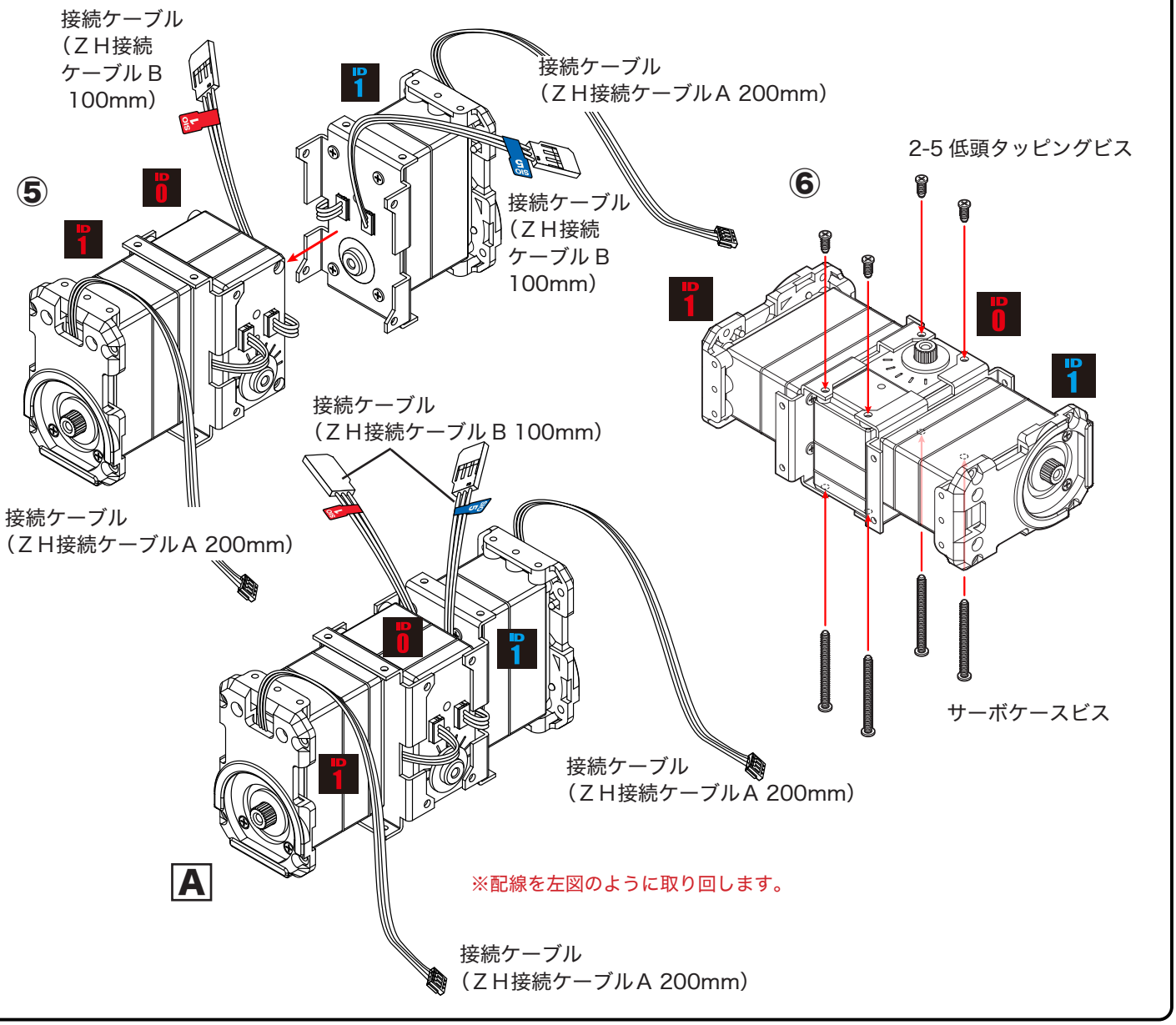


④サーボモータ【ID 0】（赤色）と【ID 1】（赤色）を接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブルＡ 50mm）で接続し、【ID 0】（赤色）に接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブル Ｂ 100mm）を取り付けます。

⑤【ID 1】（青色）に接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブル Ｂ 100mm）を接続します。このとき、配線が図Ａのようになるように取り回します。

⑥サーボ出力軸側からは 2-5 低頭タッピングビス（４本）、ボトム側からは１で取り外したサーボケースビス（４本）を使用します。

※ＺＨ接続ケーブル Ｂ 100mm にはサーボリード用デカールを貼ってください。

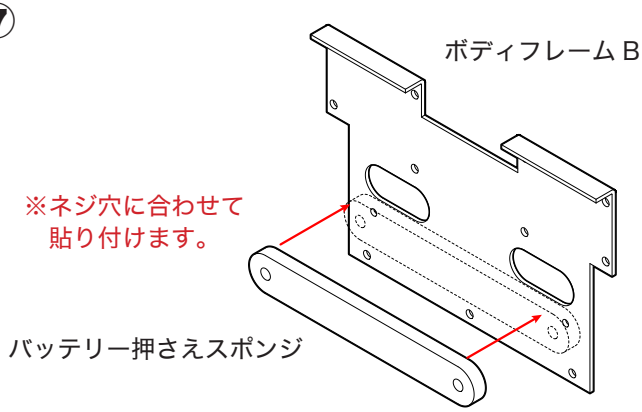


⑦ YHR-002_ ボディフレーム B にバッテリー押さえスポンジ（1 個）を貼り付けます。

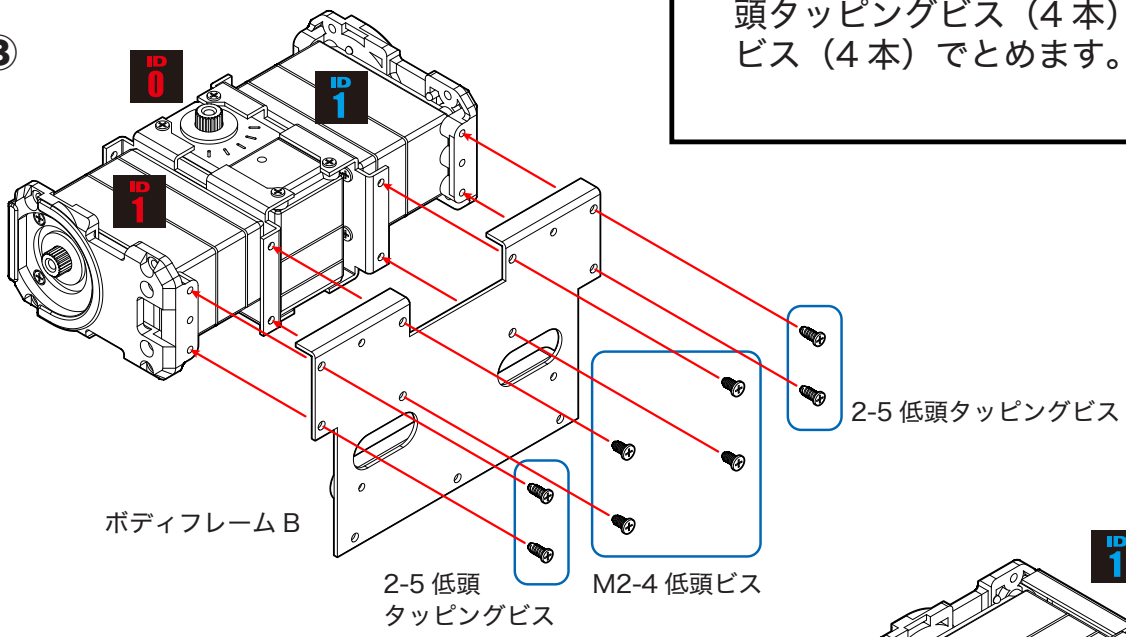
⑧スポンジを貼り付けた YHR-002_ ボディフレーム B を、⑥で組み立てたものに 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と M2-4 低頭ビス（4 本）でとめます。このとき、配線が図 B のようになるように取り回します。

⑨ YHR-001_ ボディフレーム F を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と M2-4 低頭ビス（4 本）でとめます。

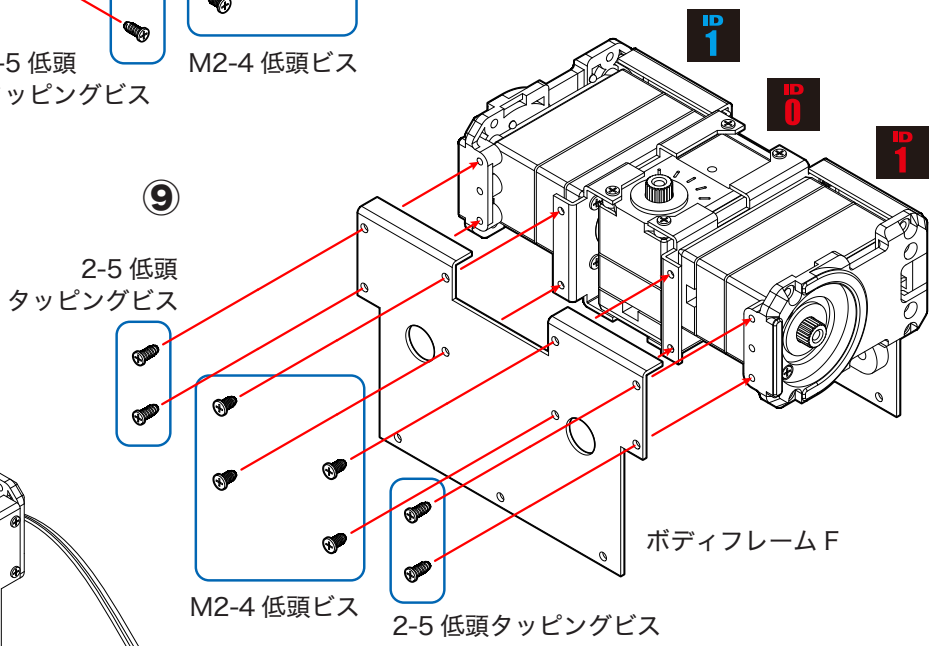
⑦



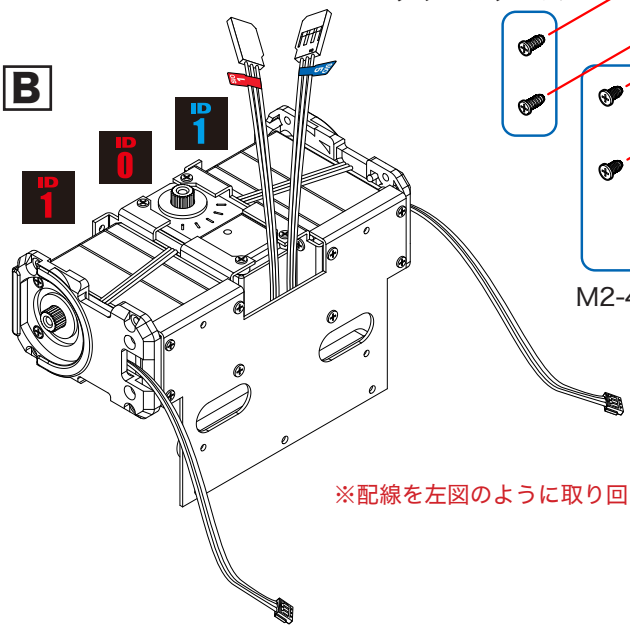
⑧



⑨



B

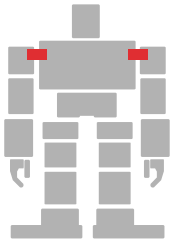


※配線を左図のように取り回します。

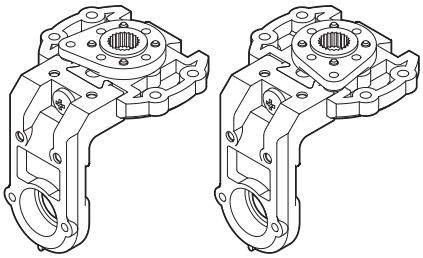
5. サーボアーム（肩）の組立

用意するパーツ

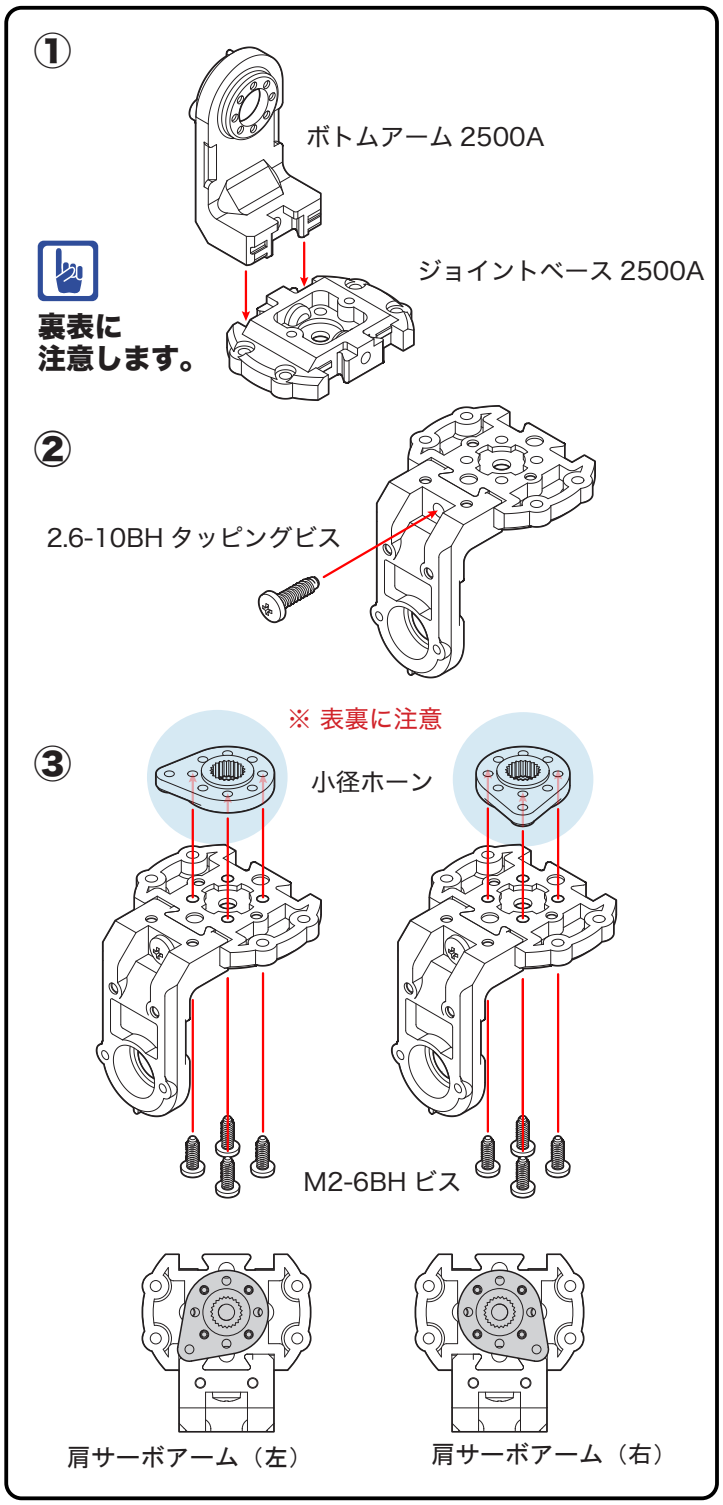
- ジョイントベース 2500A　　2 個
- ボトムアーム 2500A　　2 個
- 小径ホーン　　2 個
- 2.6-10BH タッピングビス　　2 本
- M2-6BH ビス　　8 本



作業完了イメージ



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認



作業の手順

①ジョイントベース 2500A にボトムアーム 2500A を挿入します。
※このとき、ジョイントベースの向き（裏表）をよく確認してください。

同じものを 2 セット組立てます

②アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

同じものを 2 セット組立てます

③ 1 個ずつ、小径ホーンを図のように取り付け、M2-6BH ビス（各 4 本）でとめます。

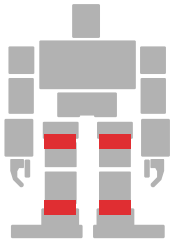
各アームごとに小径ホーンの取り付け位置が 90° 違いますので、ご注意ください。

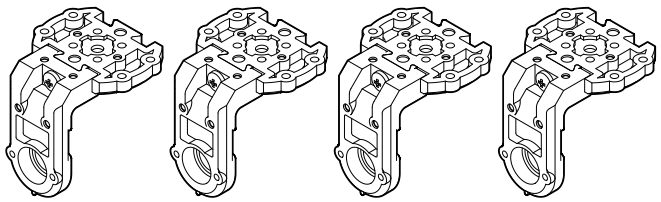
6. サーボアーム（足首・太腿）の組立

作業完了イメージ

用意するパーツ

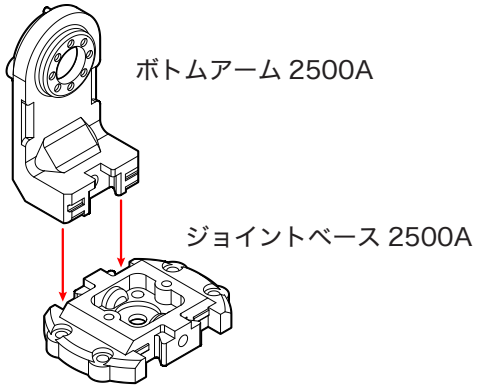
●ジョイントベース 2500A　　４個
●ボトムアーム 2500A　　４個
● 2.6-10BH タッピングビス　　４本





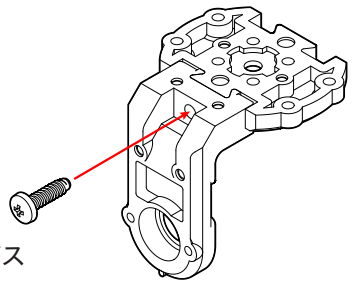
アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

①



裏表に注意します。

②



作業の手順

①ジョイントベース 2500A にボトムアーム 2500A を挿入します。
このとき、ジョイントベースの向き（裏表）をよく確認してください。

同じものを４セット組立てます

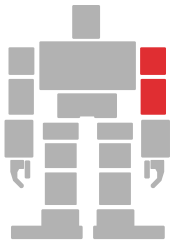
②アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各１本）でとめます。

同じものを４セット組立てます

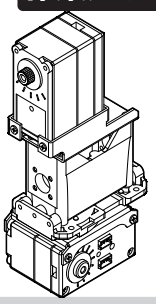
7. エルボーユニット L の組立

用意するパーツ

●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 2】　1 個
●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 4】　1 個
● YHR-006_ サーボブラケット A　1 個
● YHR-007_ エルボージョイント A　1 個
●ダミーサーボ 2500A　1 個
●アームサポーター 2500A　1 個
● 2-5 低頭タッピングビス　16 本
● 3-6 フラットヘッドビス　1 本

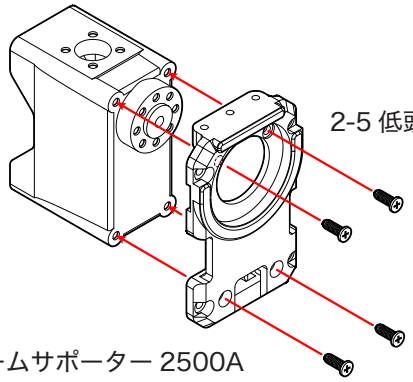


作業完了イメージ

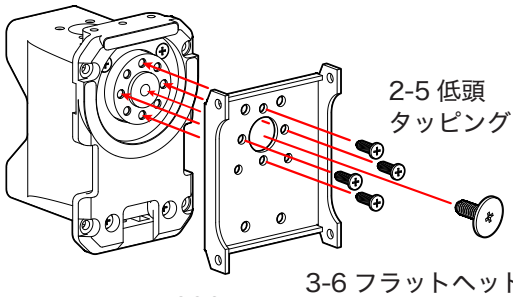


アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

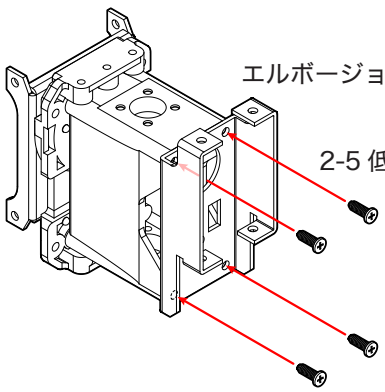
①
ダミーサーボ 2500A



②



③



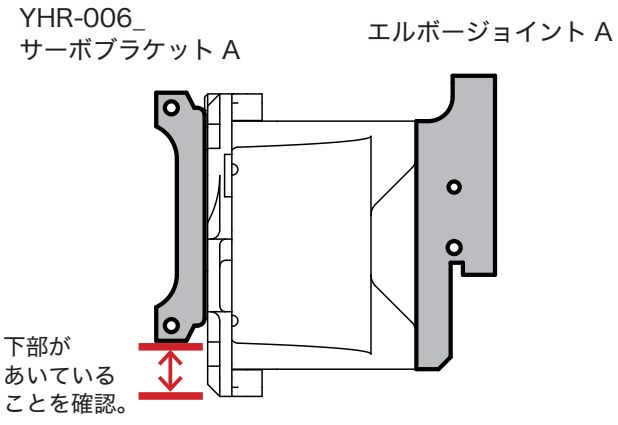
作業の手順

①ダミーサーボ 2500A にアームサポーター 2500A を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。

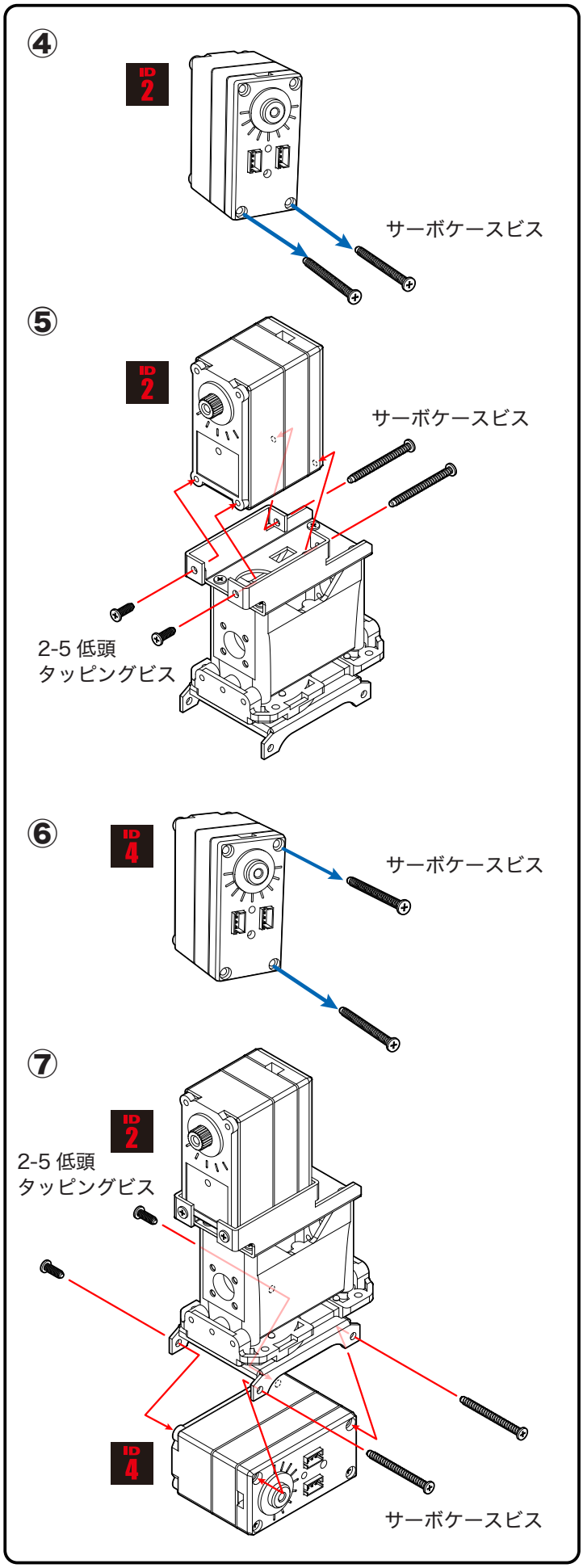
② YHR-006_ サーボブラケット A を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と 3-6 フラットヘッドビス（1 本）で取り付けます。

③ YHR-007_ エルボージョイント A を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。

※エルボージョイントは上下どちらにも取り付きます。下図をよく確認して取り付けてください。



側面図



④サーボモータ【ID 2】（赤色）のケースビスを下側 2 本のみ取り外します。

⑤ ③で組み立てたパーツにサーボモータ【ID 2】（赤色）を取り付けます。サーボ出力軸側からは 2-5 低頭タッピングビス（2 本）、ボトム側からは ④で取り外したサーボケースビス（2 本）を使用します。

⑥サーボモータ【ID 4】（赤色）のケースビスをボトム側から見て右側 2 本のみ取り外します。

⑦ ⑤で組み立てたパーツにサーボモータ【ID 4】（赤色）を取り付けます。サーボ出力軸側からは 2-5 低頭タッピングビス（2 本）、ボトム側からは⑥で取り外したサーボケースビス（2 本）を使用します。

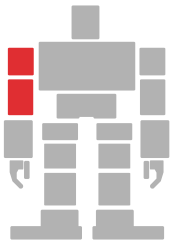
危険 ケースビスの締めすぎに注意します。

※サーボモータを取り付けるときには向きによく注意してください。

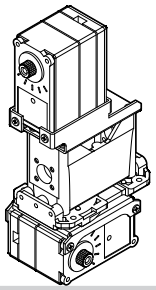
8. エルボーユニット R の組立

用意するパーツ

●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 2】　1 個
●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 4】　1 個
● YHR-006_ サーボブラケット A　1 個
● YHR-007_ エルボージョイント A　1 個
●ダミーサーボ 2500A　1 個
●アームサポーター 2500A　1 個
● 2-5 低頭タッピングビス　16 本
● 3-6 フラットヘッドビス　1 本

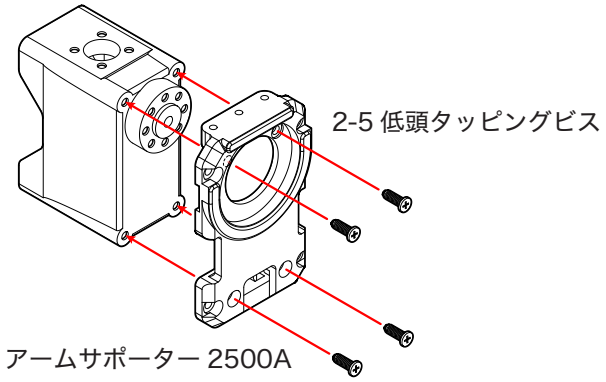


作業完了イメージ

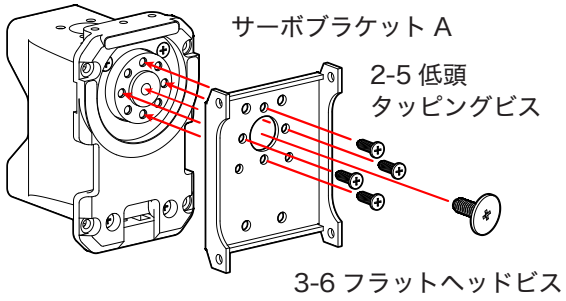


アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

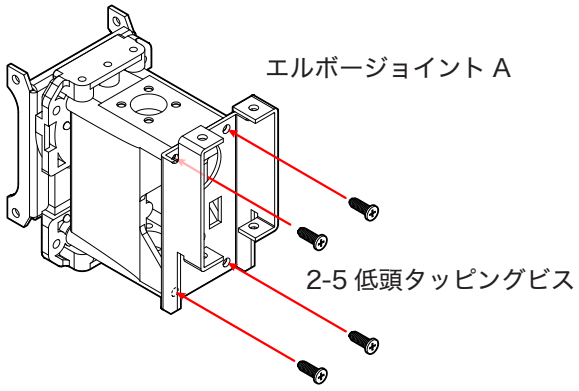
①
ダミーサーボ 2500A



②



③



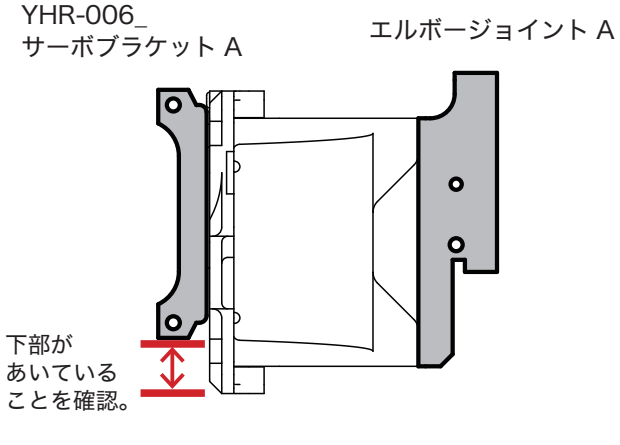
作業の手順

①ダミーサーボ 2500A にアームサポーター 2500A を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。

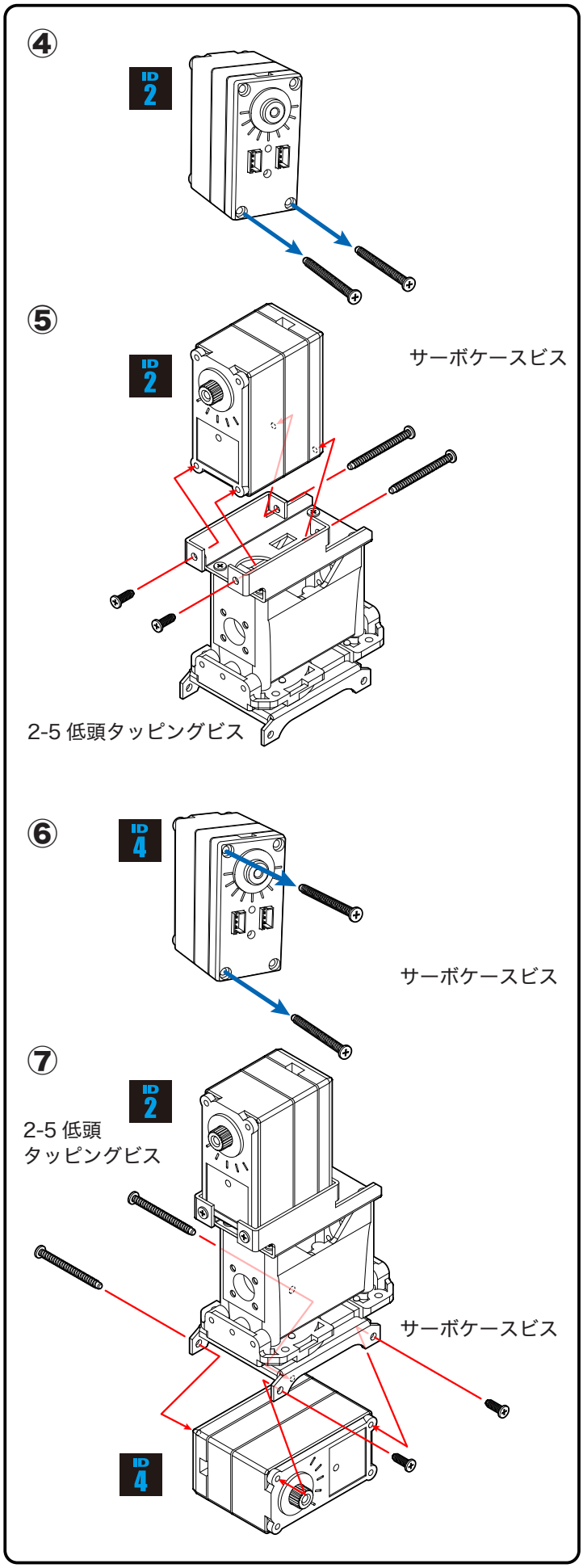
② YHR-006_ サーボブラケット A を 2-5 低頭タッピングビス(4 本)と 3-6 フラットヘッドビス（1 本）で取り付けます。

③ YHR-007_ エルボージョイントを 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。

※エルボージョイントは上下どちらにも取り付きます。下図をよく確認して取り付けてください。



側面図



④サーボモータ【ID 2】（青色）のケースビスを下側 2 本のみ取り外します。

⑤ ③で組み立てたパーツにサーボモータ【ID 2】（青色）を取り付けます。サーボ出力軸側からは 2-5 低頭タッピングビス（2 本）、ボトム側からは ④で取り外したサーボケースビス（2 本）を使用します。

⑥サーボモータ【ID 4】（青色）のケースビスをボトム側から見て左側 2 本のみ取り外します。

⑦ ⑤で組み立てたパーツにサーボモータ【ID 4】（青色）を取り付けます。サーボ出力軸側からは 2-5 低頭タッピングビス（2 本）、ボトム側からは⑥で取り外したサーボケースビス（2 本）を使用します。

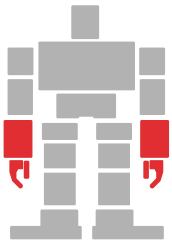
危険 ケースビスの締めすぎに注意します。

※サーボモータを取り付けるときには向きによく注意してください。

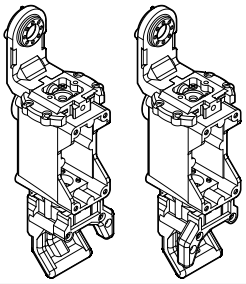
9. アームユニットの組立て

用意するパーツ

●ハンドベース B　　2 個
●ダミーサーボ 2500A　　2 個
●ジョイントベース 2500A　　2 個
●ボトムアーム 2500A　　2 個
●ジョイントベース 2500A　　2 個
●ボトムアーム 2500A　　2 個
● 2-8 低頭タッピングビス　　20 本
● 2.6-10BH タッピングビス　　2 本
●ナックル B　　2 個
●サム B　　2 個

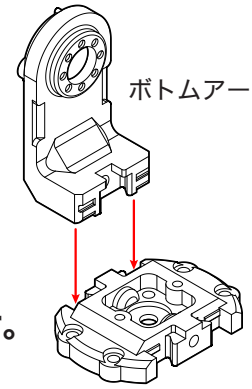


作業完了イメージ

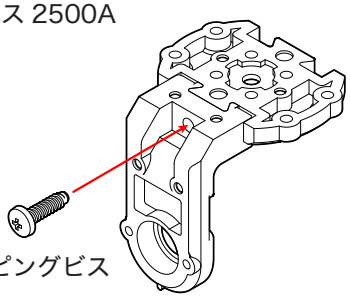


アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

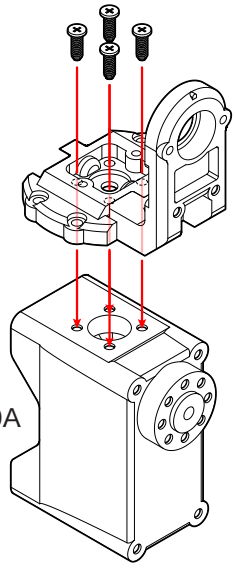
①



②



③



作業の手順

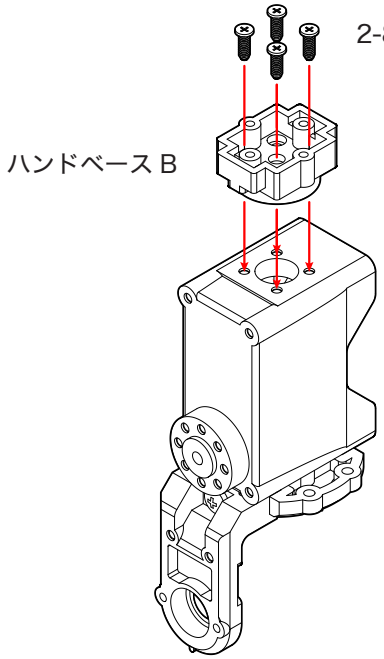
①前工程「肩サーボアームの組立」の作業と同様に、ジョイントベース 2500A にボトムアーム 2500A を挿入します。
※　このとき、ジョイントベースの向き（裏表）をよく確認してください。

②アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

③ダミーサーボ 2500A を図のように取り付け、2-8 低頭タッピングビス（各 4 本）でとめます。このとき、ダミーサーボ 2500A のホーン部分がボトムアーム 2500A 側にくるようにしてください。

同じものを 2 セット組立てます

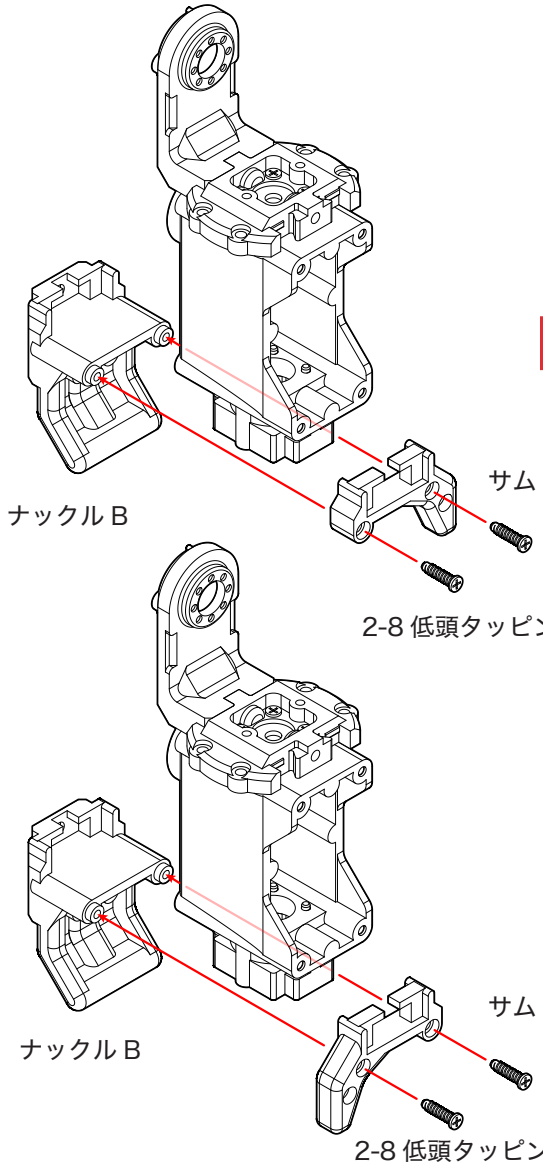
④



④ハンドベース B を 2-8 低頭タッピングビス（各 4 本）でとめます。

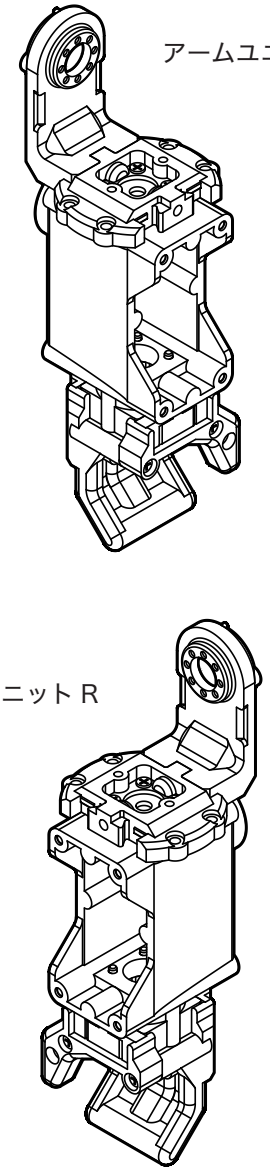
同じものを 2 セット組立てます

⑤



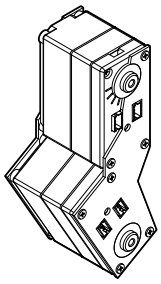
⑤ナックル B とサム B を、ハンドベース B にはめこみ、2-8 低頭タッピングビス（各 2 本）でとめます。

※左右によってサム B の向きが違いますので、よく確認をしてください。



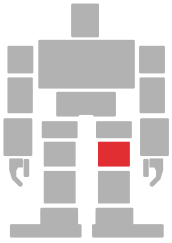
10. サイユニット L の組立

作業完了イメージ



用意するパーツ

- YHR-010_ サイジョイント L　　1 個
- YHR-011_ サイジョイント R　　1 個
- サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 7】　　1 個
- サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 8】　　1 個
- 2-5 低頭タッピングビス　　7 本



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

作業の手順

① 【ID 7】（黄色）サーボモータのケースビスを図のように 3 本のみ取り外します。

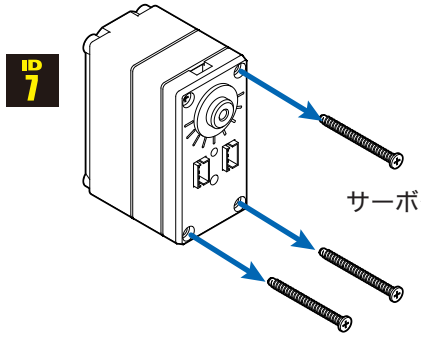
② 【ID 8】（黄色）サーボモータのケースビス（4 本）を取り外します。

③ YHR-010_ サイジョイント L をサーボのボトム側に、取り外したサーボケースビス（7 本）で取り付けます。

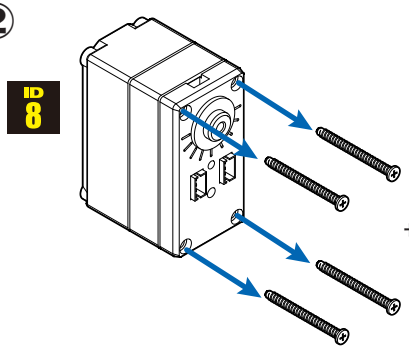
※サーボ ID によく注意してください。

④ YHR-011_ サイジョイント R をサーボの出力軸側に、2-5 低頭タッピングビス（7 本）で取り付けます。

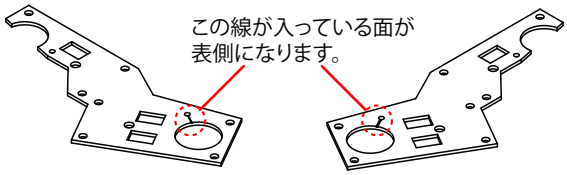
①



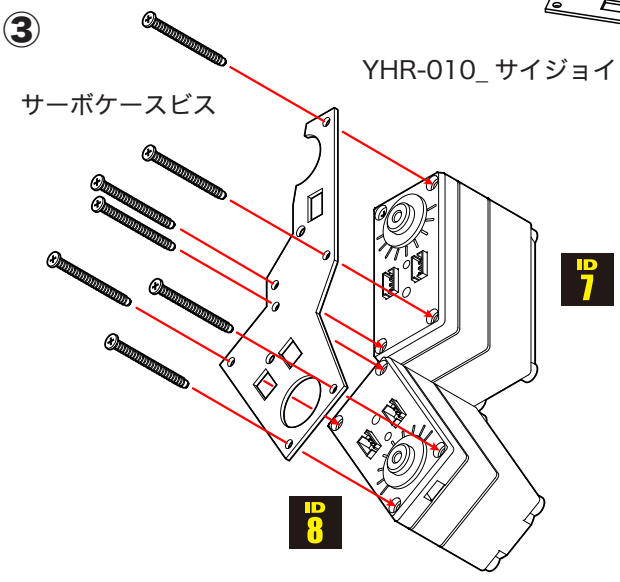
②



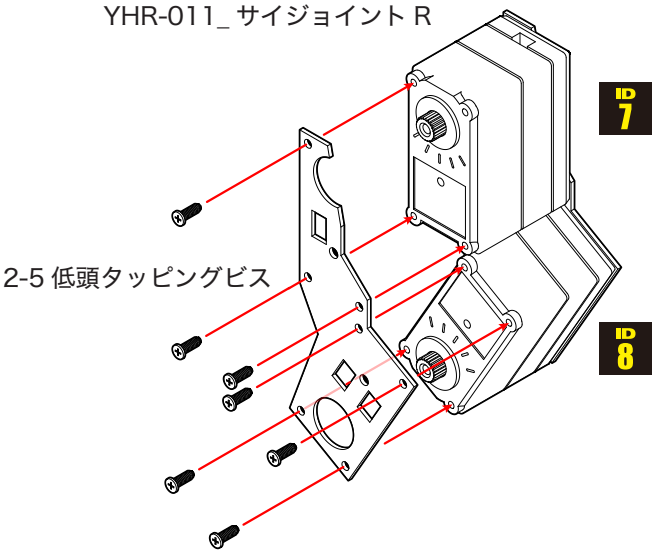
※ 表裏に注意



③

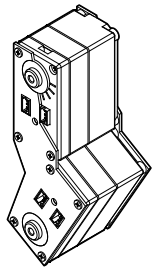


④



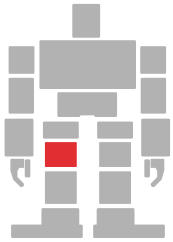
11. サイユニット R の組立

作業完了イメージ



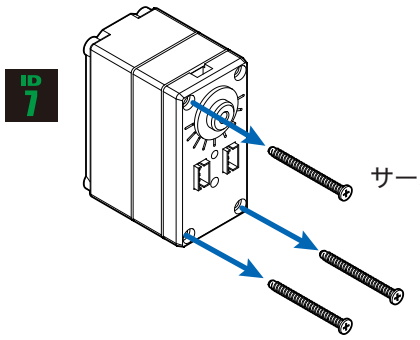
用意するパーツ

- YHR-010_ サイジョイント L　　1 個
- YHR-011_ サイジョイント R　　1 個
- サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 7】　　1 個
- サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 8】　　1 個
- 2-5 低頭タッピングビス　　7 本

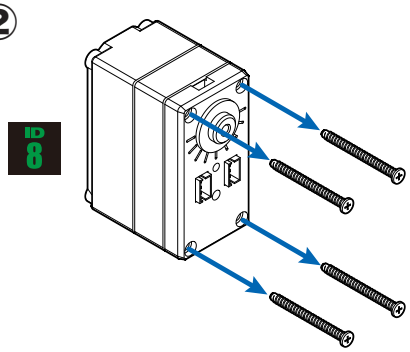


アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

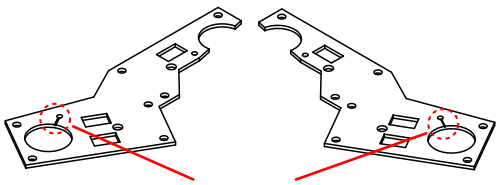
①



②



③



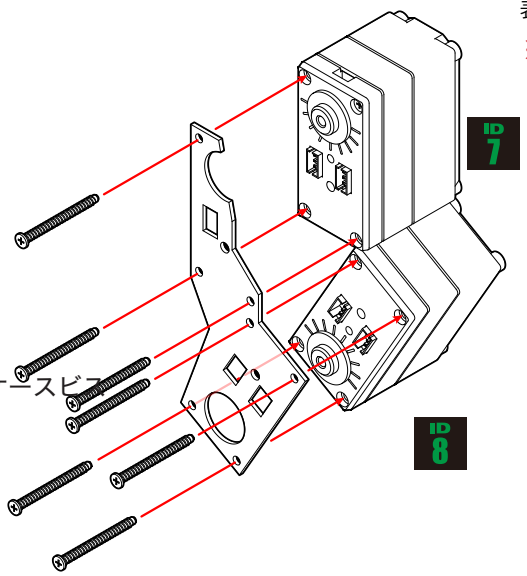
YHR-011_ サイジョイント R

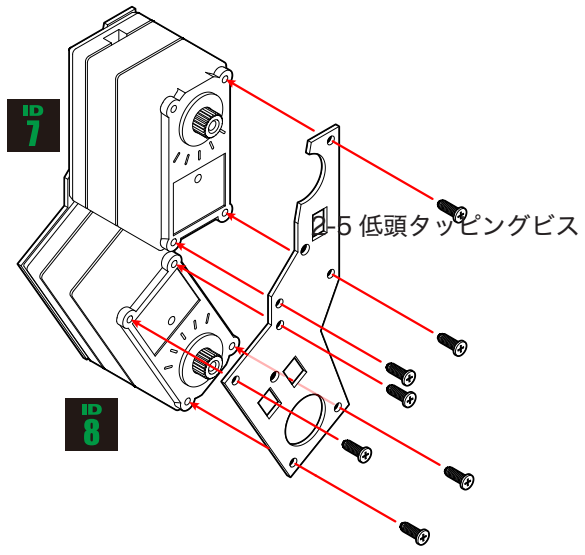
この線が入っている面が表側になります。

※ 表裏に注意

④

YHR-010_ サイジョイント L





作業の手順

① 【ID 7】（緑色）サーボモータのケースビスを図のように 3 本のみ取り外します。

② 【ID 8】（緑色）サーボモータのケースビス（4 本）を取り外します。

③ YHR-011_ サイジョイント R をサーボのボトム側に、取り外したサーボケースビス（7 本）で取り付けます。

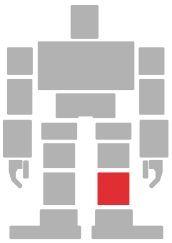
※サーボ ID によく注意してください。

④ YHR-010_ サイジョイント L をサーボの出力軸側に、2-5 低頭タッピングビス（7 本）で取り付けます。

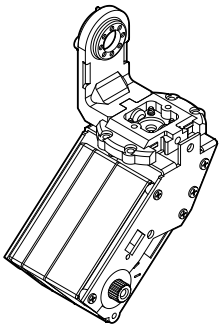
12. レッグユニット L の組立

用意するパーツ

- ●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 9】　1 個
- ● YHR-012_ レッグジョイント L　1 個
- ● YHR-013_ レッグジョイント R　1 個
- ● YHR-014_ レッグジョイント B　1 個
- ●ジョイントベース 2500A　1 個
- ●ボトムアーム 2500A　1 個
- ● 2.3-6BH タッピングビス　4 本
- ● 2.6-10 タッピングビス　1 本
- ● M2-4 低頭ビス　4 本
- ● 2-5 低頭タッピングビス　3 本



作業完了イメージ



作業の手順

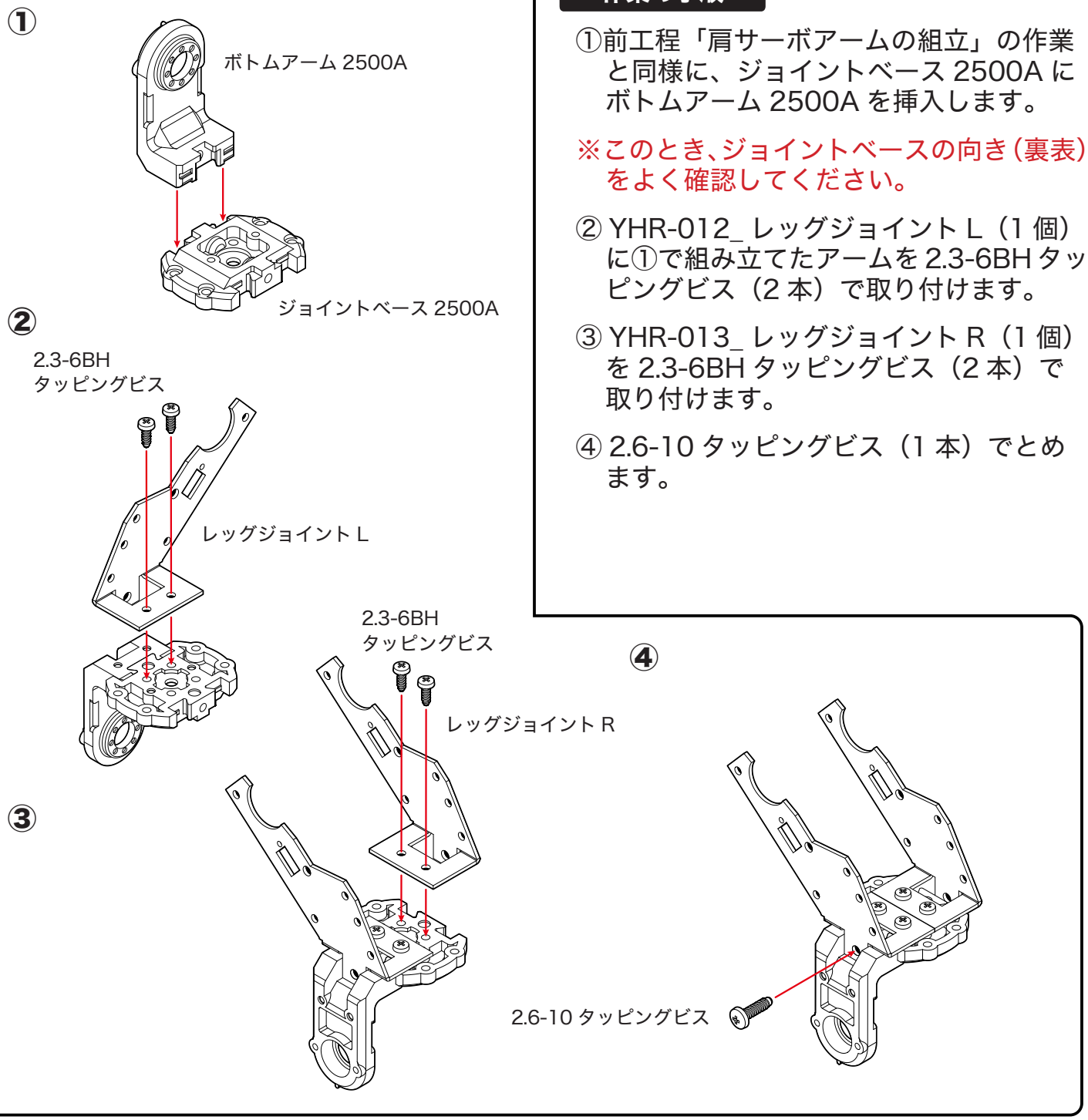
①前工程「肩サーボアームの組立」の作業と同様に、ジョイントベース 2500A にボトムアーム 2500A を挿入します。

※このとき、ジョイントベースの向き（裏表）をよく確認してください。

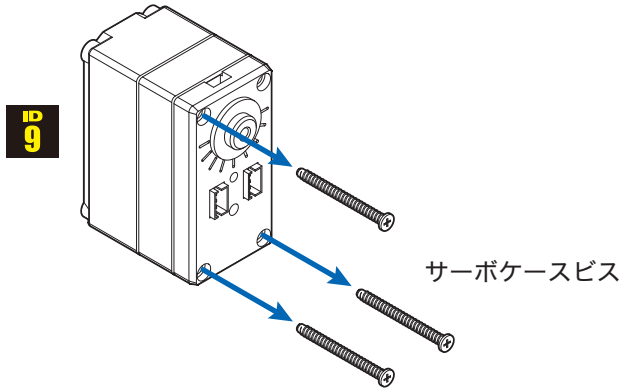
② YHR-012_ レッグジョイント L（1 個）に①で組み立てたアームを 2.3-6BH タッピングビス（2 本）で取り付けます。

③ YHR-013_ レッグジョイント R（1 個）を 2.3-6BH タッピングビス（2 本）で取り付けます。

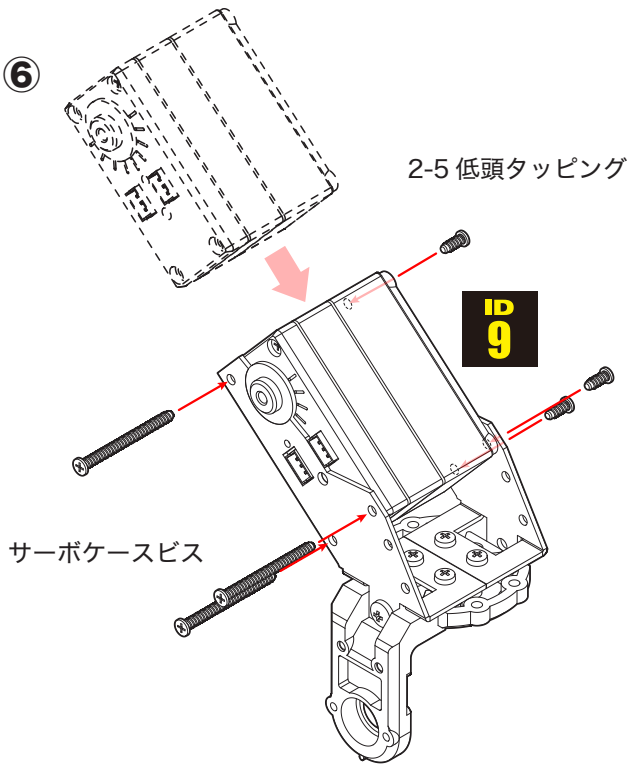
④ 2.6-10 タッピングビス（1 本）でとめます。



⑤

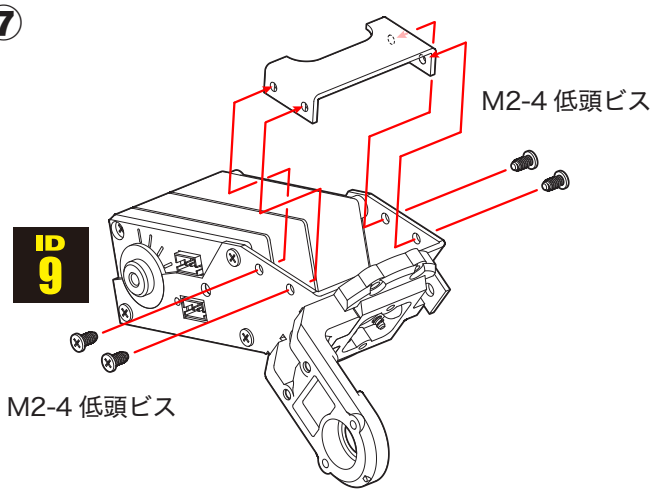


⑥



レッグジョイント B

⑦



⑤【ID 9】(黄色) サーボモータのケースビスを図のように 3 本のみ取り外します。

⑥ YHR-012_ レッグジョイント L がサーボのボトム側、YHR-013_ レッグジョイント R がサーボの出力軸側にくるようにサーボを入れ、ボトム側は取り外したサーボケースビス（3 本）、出力軸側は 2-5 低頭タッピングビス（3 本）で取り付けます。

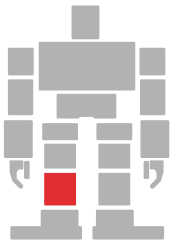
⑦ YHR-014_ レッグジョイント B を M2-4 低頭ビス（4 本）でとめます。

※レッグジョイント B が取り付けにくいときには、先ほど締めた 2-5 低頭タッピングビス（3 本）を一旦ゆるめてから取り付け直してください。

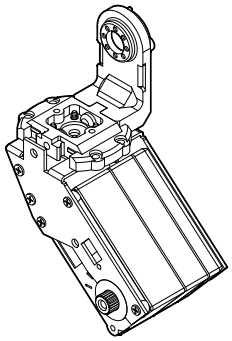
13. レッグユニット R の組立

用意するパーツ

●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 9】　1 個
● YHR-012_ レッグジョイント L　1 個
● YHR-013_ レッグジョイント R　1 個
● YHR-014_ レッグジョイント B　1 個
●ジョイントベース 2500A　1 個
●ボトムアーム 2500A　1 個
● 2.3-6BH タッピングビス　4 本
● 2.6-10 タッピングビス　1 本
● M2-4 低頭ビス　4 本
● 2-5 低頭タッピングビス　3 本



作業完了イメージ



作業の手順

①前工程「肩サーボアームの組立」の作業と同様に、ジョイントベース 2500A にボトムアーム 2500A を挿入します。

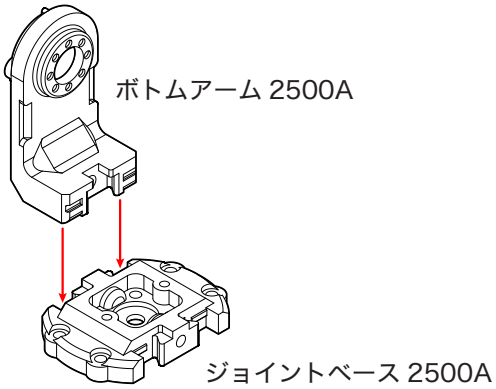
※このとき、ジョイントベースの向き（裏表）をよく確認してください。

② YHR-013_ レッグジョイント R（1 個）に①で組み立てたアームを 2.3-6BH タッピングビス（2 本）で取り付けます。

③ YHR-012_ レッグジョイント L（1 個）を 2.3-6BH タッピングビス（2 本）で取り付けます。

④ 2.6-10 タッピングビス（1 本）でとめます。

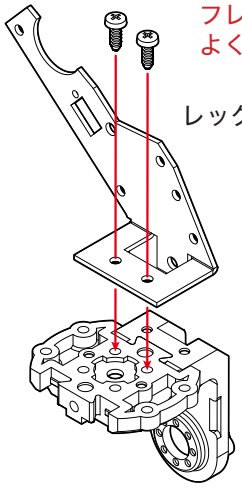
①



②

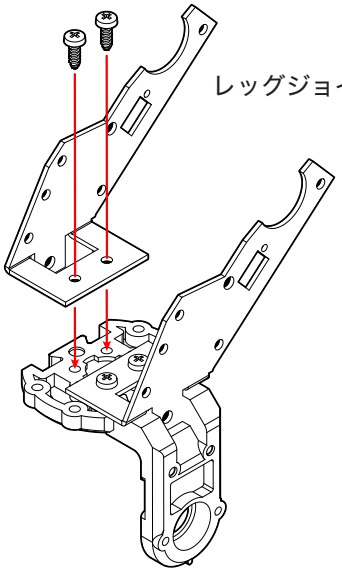
2.3-6BH タッピングビス

※前工程とは取り付けるフレームが異なります。よく確認してください。

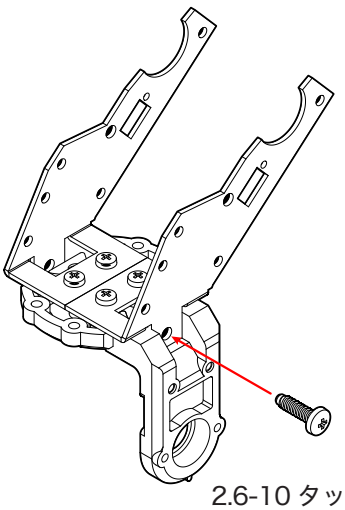


③

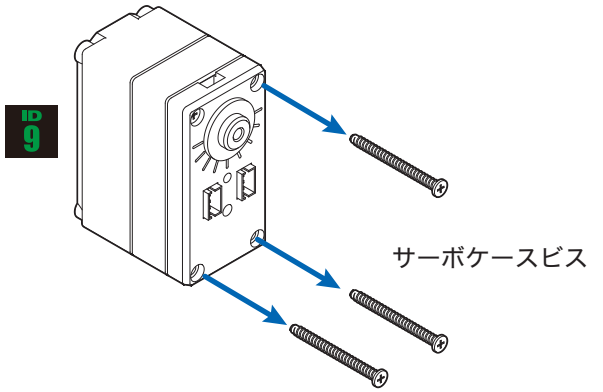
2.3-6BH タッピングビス



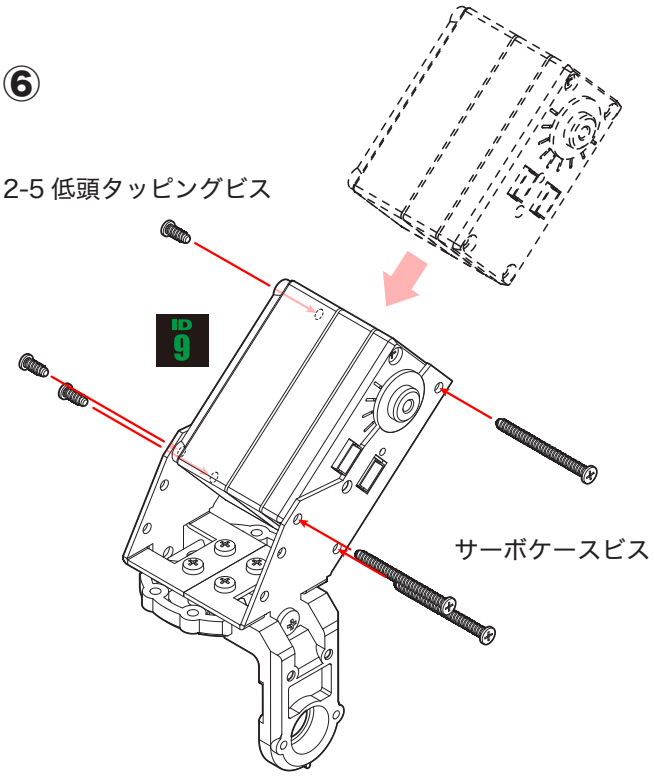
④



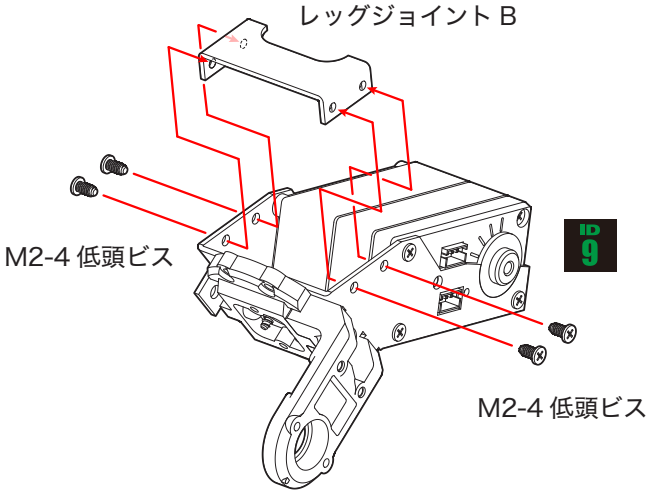
⑤



⑥



⑦



⑤【ID 9】(緑色) サーボモータのケースビスを図のように 3 本のみ取り外します。

⑥ YHR-012_ レッグジョイント L がサーボの出力軸側、YHR-013_ レッグジョイント R がサーボのボトム側にくるようにサーボを入れ、ボトム側は取り外したサーボケースビス（3 本）、出力軸側は 2-5 低頭タッピングビス（3 本）で取り付けます。

⑦ YHR-014_ レッグジョイント B を M2-4 低頭ビス（4 本）でとめます。

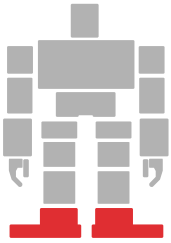
※レッグジョイント B が取り付けにくいときには、先ほど締めた 2-5 低頭タッピングビス（3 本）を一旦ゆるめてから取り付け直してください。

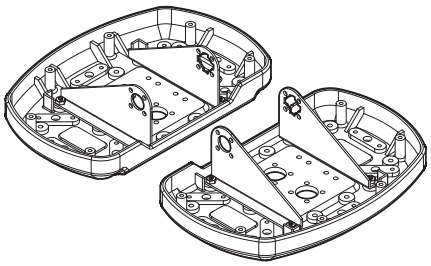
14. ソールの組立

用意するパーツ

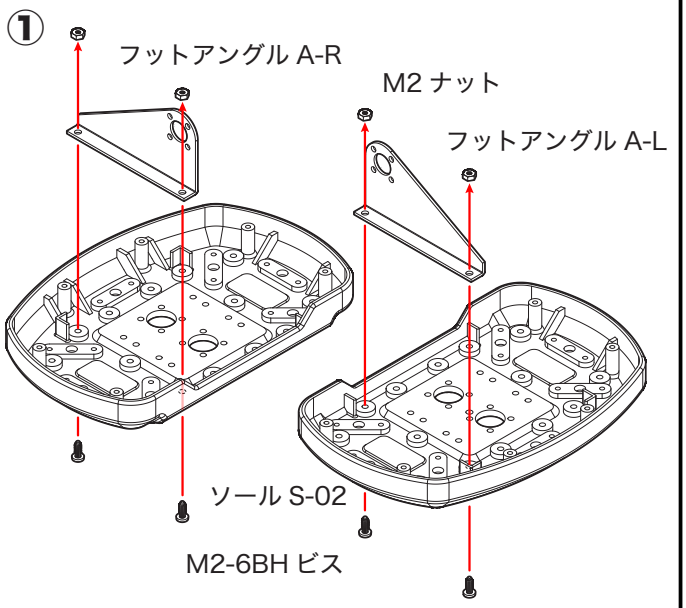
- ●ソール S-02　　2 個
- ● YHR-015_ フットアングル A-L　　1 個
- ● YHR-016_ フットアングル A-R　　1 個
- ● YHR-017_ フットアングル B-L　　1 個
- ● YHR-018_ フットアングル B-R　　1 個
- ● M2-6BH ビス　　8 本
- ● M2 ナット　　8 個

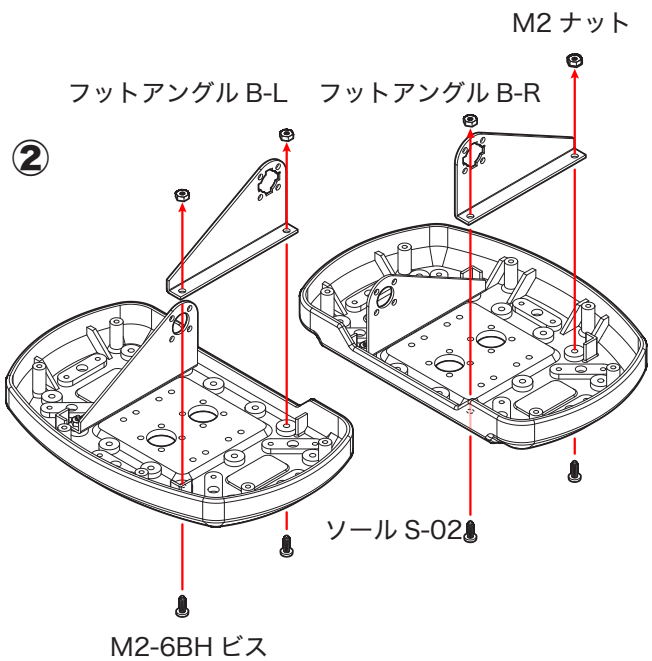
作業完了イメージ





アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認





作業の手順

① 5-1924_ ソール S-02（2 個）に、YHR-015_ フットアングル A-L（1 個）と YHR-016_ フットアングル A-R(1 個）を、M2-6BH ビス（各 2 本）と M2 ナット（各 2 本）でそれぞれ取り付けます。

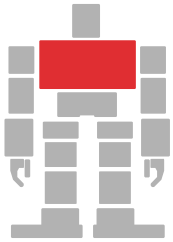
②同様に、YHR-017_ フットアングル B-L（1 個）と YHR-018_ フットアングル B-R（1 個）を、M2-6BH ビス（各 2 本）と M2 ナット（各 2 本）でそれぞれ取り付けます。

※ナットがゆるむ場合には、ネジロック剤などを使用することをお薦めします。

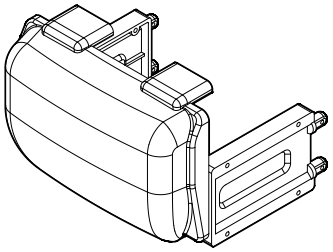
15. フロントカウルの組立

用意するパーツ

●ベースプレート A　　1 個
●フロントカウル (SD1)　　1 個
●バッテリーホルダ A　　2 個
● 2-8 低頭タッピングビス　　4 本
● 2-5 低頭タッピングビス　　4 本

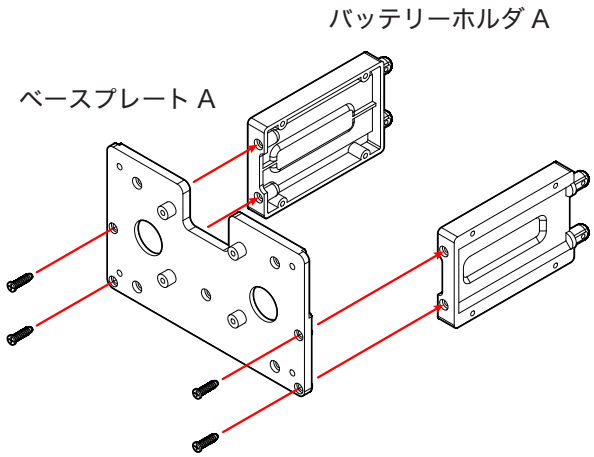


作業完了イメージ



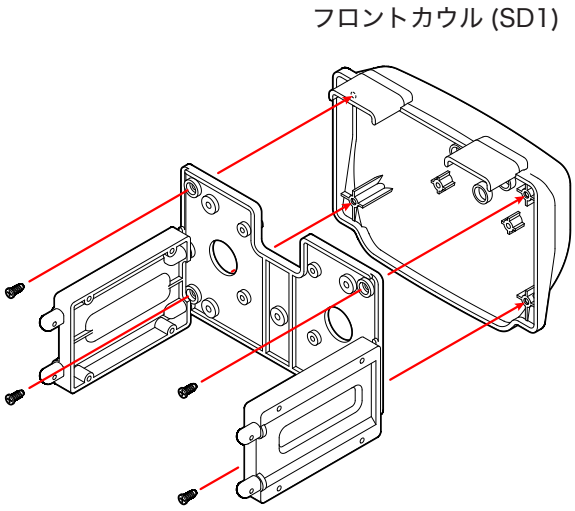
アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

①



2-8 低頭タッピングビス

②



2-5 低頭タッピングビス

作業の手順

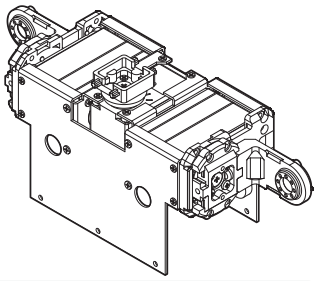
①ベースプレート A（1 個）にバッテリーホルダ（2 個）を 2-8 低頭タッピングビス（4 本）でとめます。

※ベースプレートは凹側が内側になるようにしてください。

②①で組み立てたものにフロントカウル（SD1・1 個）を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）でとめます。

16. 各ユニットの取り付け（頭・胴体）

作業完了イメージ



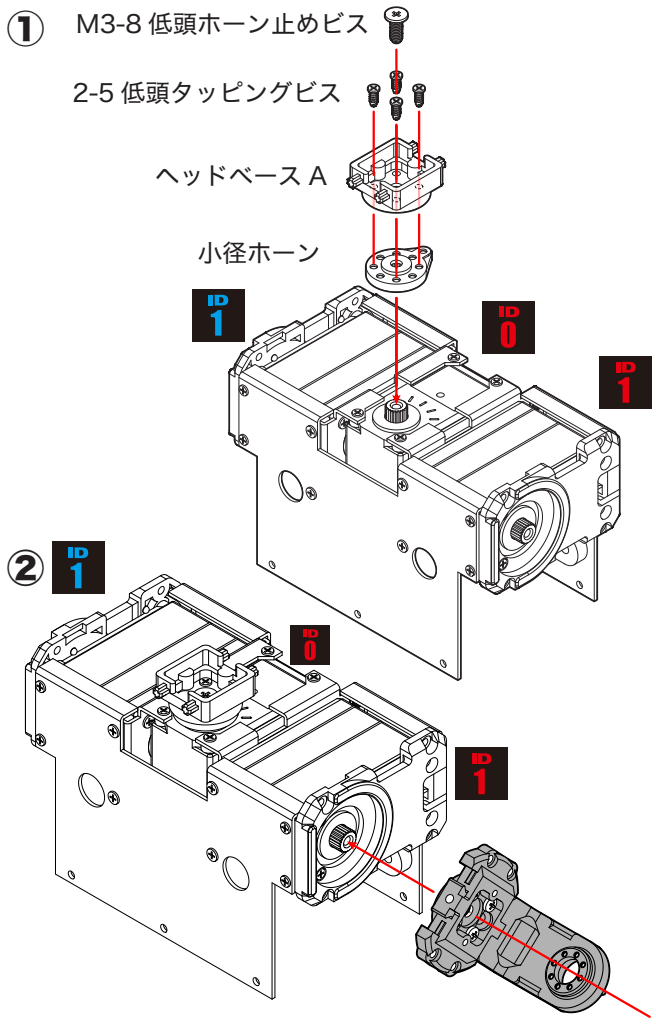
用意するパーツ

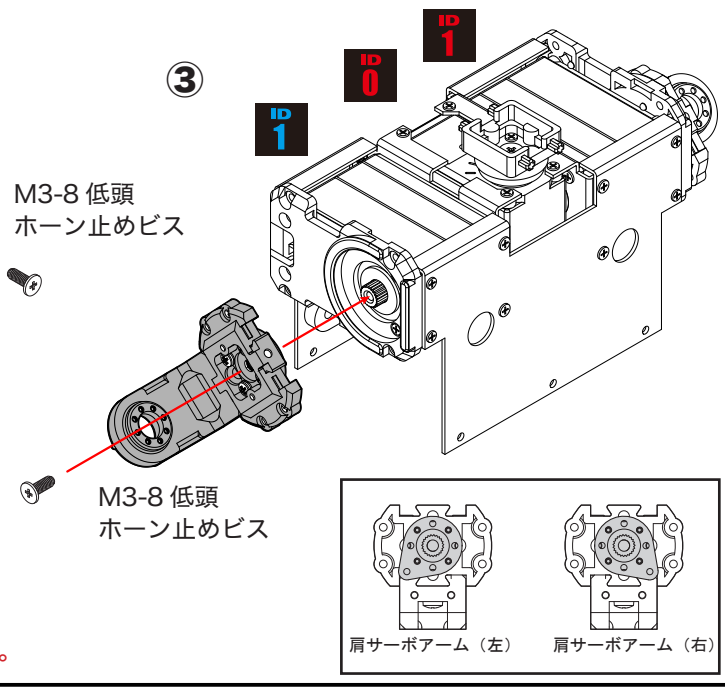
- ●胸ユニット【工程 4】1 個
- ●肩サーボアーム【工程 5】左右各 1 個
- ●小径ホーン 1 個
- ●ヘッドベース A 1 個
- ● 2-5 低頭タッピングビス 4 本
- ● M3-8 低頭ホーン止めビス 3 本

腰ヨー軸タイプで組み立てたい方は
P.86 へ移動してください。

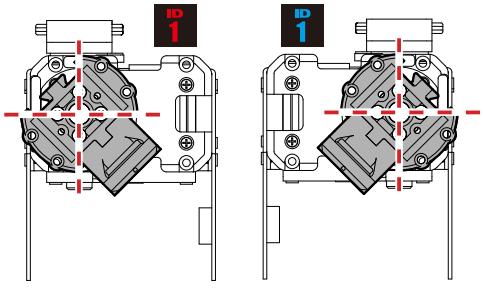


アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認





左側面から見た図　右側面から見た図



※サーボベースのビスが十字になるように取り付けます。

作業の手順

ここからの作業は原点設定を終えたサーボモータを使用します。原点設定を終えていない場合は、「工程 2 原点設定」へ戻って作業をおこなってください。

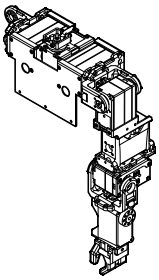
①小径ホーン（1 個）を図のように差込み、その上からヘッドベース A を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。
（先に小径ホーンとヘッドベース A を 2-5 低頭タッピングビスで取り付けておいても問題はありません。）
ヘッドベース A の中心に M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）を取り付けます。

②サーボモータ【ID 1】(赤色) に工程 5 で組み立てた肩サーボアームの左側用を差し込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

③サーボモータ【ID 1】(青色) に工程 5 で組み立てた肩サーボアームの右側用を差し込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

17. 各ユニットの取り付け　（腕・左）

作業完了イメージ

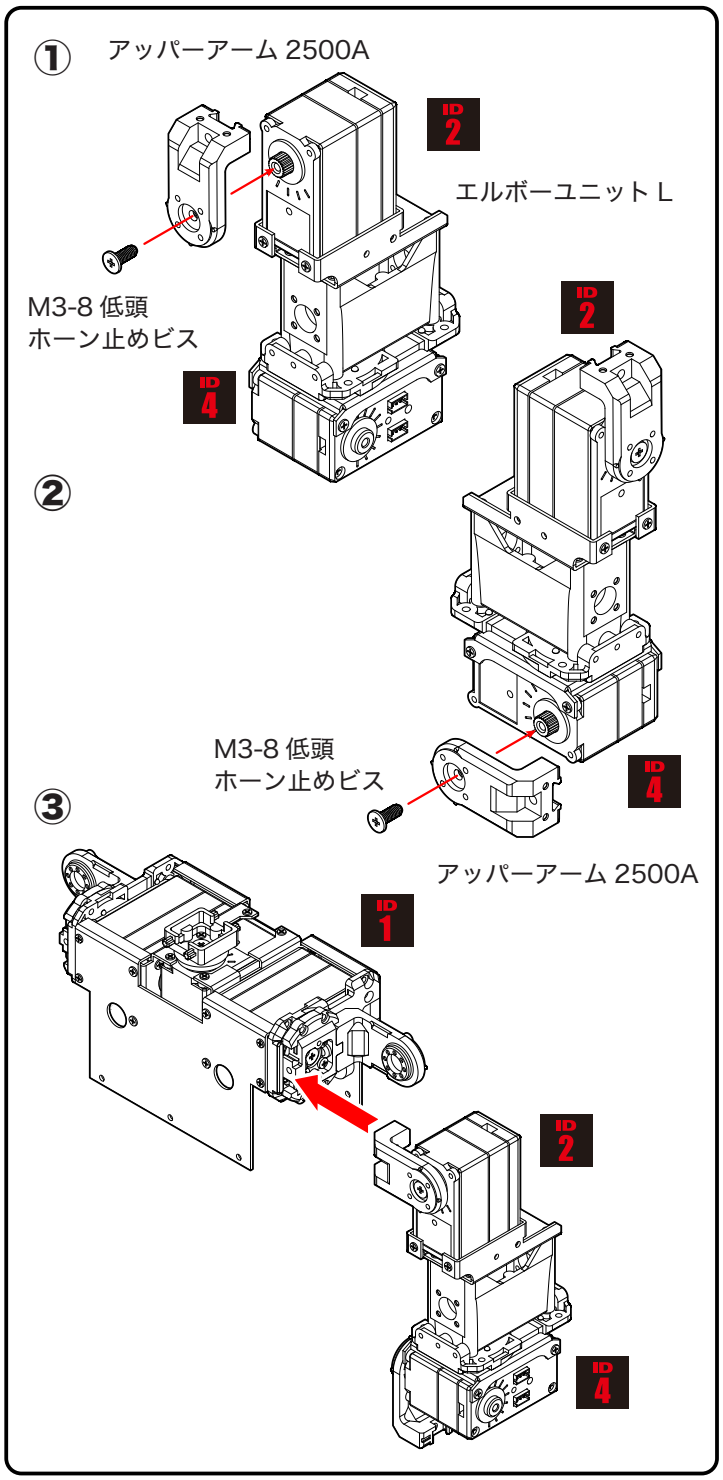


用意するパーツ

●胸ユニット【工程 16】1 個
●エルボーユニット L【工程 7】1 個
●アームユニット L【工程 9】1 個
●アッパーアーム 2500A 2 個
● M3-8 低頭ホーン止めビス 2 本
● 2.6-10BH タッピングビス 2 本
● 2.6-6 フラットヘッドビス 2 本



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認



作業の手順

①【ID 4】(赤色) のサーボモータにアッパーアーム 2500A（1 個）を差込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

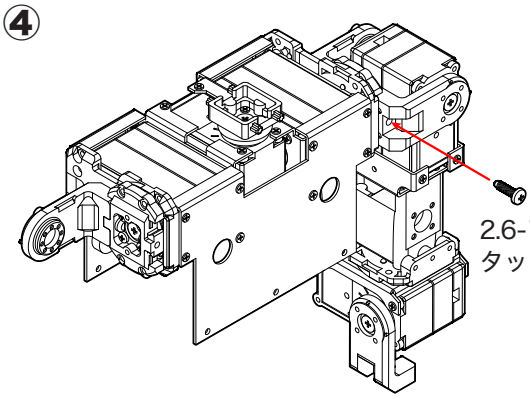
※このとき、アッパーアーム 2500A はサーボモータに対し、まっすぐ取り付ける必要があります。

②【ID 4】(赤色) のサーボモータアッパーアーム 2500A（1 個）を差込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

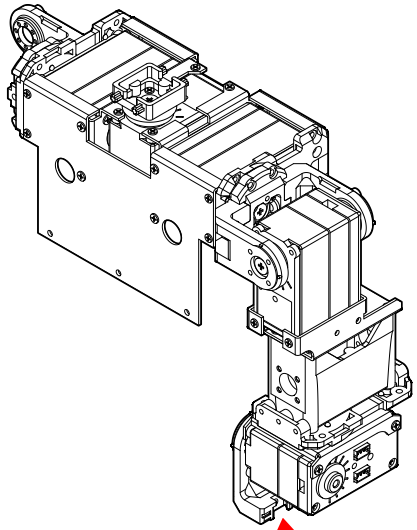
※このとき、アッパーアーム 2500A はサーボモータに対し、まっすぐ取り付ける必要があります。

③工程 16 で組み立てた胸ユニットの左腕部分をジョイントベース部分に差込みます。このとき、先にベースにアッパーアームの接続部分を入れこみ、最後にサーボボトム側へ持ち上げると、パチンとはまります。

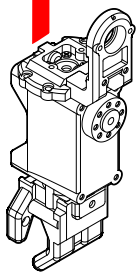
④

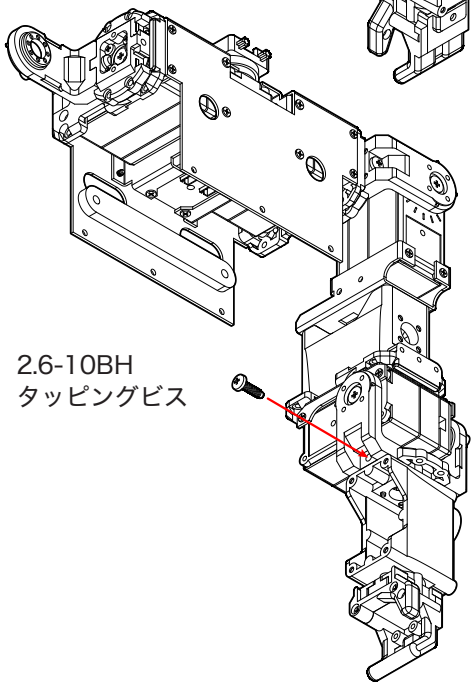


⑤

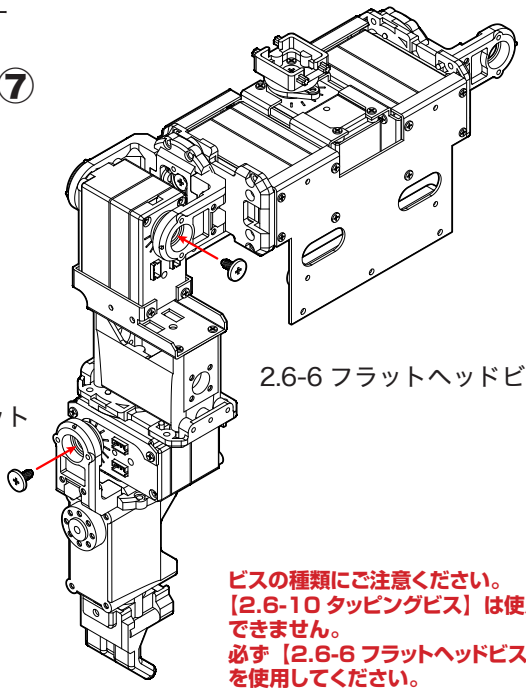


⑥





⑦



④アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

⑤工程 9 で組み立てたアームユニットの左腕部分をジョイントベース部分に差込みます。

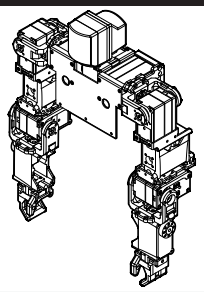
⑥アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

⑦ 2.6-6 フラットヘッドビス（2 本）をボトム側に取り付けます。

ビスの種類にご注意ください。
【2.6-10 タッピングビス】は使用できません。
必ず【2.6-6 フラットヘッドビス】を使用してください。

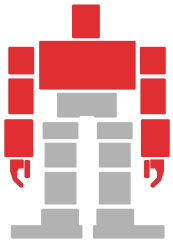
18. 各ユニットの取り付け（腕・右）

作業完了イメージ

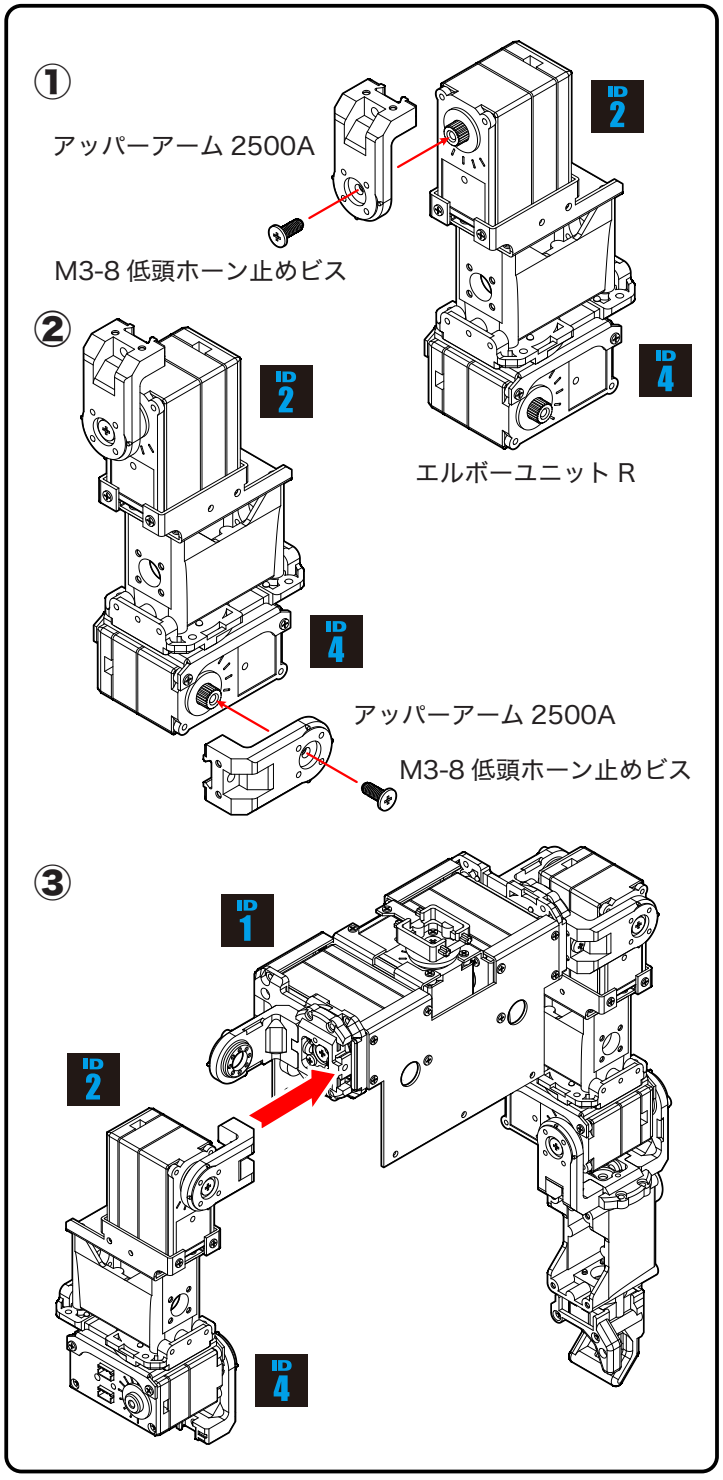


用意するパーツ

- ●胸ユニット【工程 17】1 個
- ●エルボーユニット R【工程 8】1 個
- ●アームユニット R【工程 9】1 個
- ●アッパーアーム 2500A 2 個
- ●フェイス（SD1）1 個
- ●バイザー（SD1）1 個
- ●ヘルメット（SD1）1 個
- ● M3-8 低頭ホーン止めビス 2 本
- ● 2.6-10BH タッピングビス 2 本
- ● 2.6-6 フラットヘッドビス 2 本
- ● 2-8 低頭タッピングビス 5 本



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認



作業の手順

①【ID 2】(青色) のサーボモータにアッパーアーム 2500A（1 個）を差込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

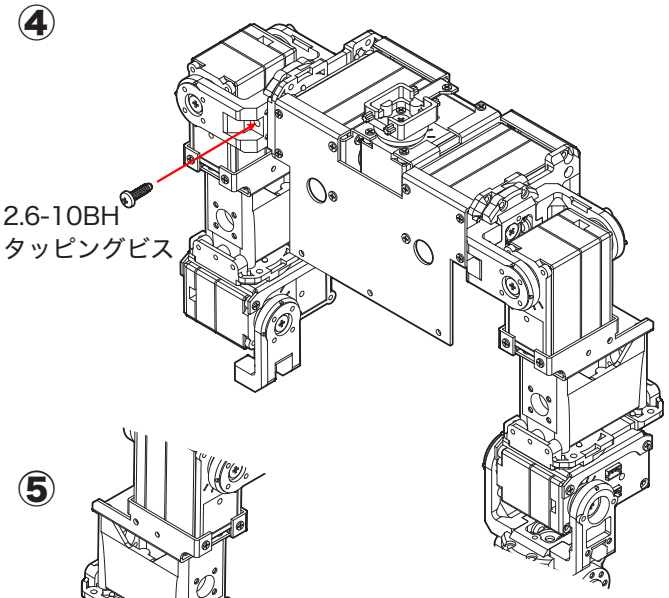
※このとき、アッパーアーム 2500A はサーボモータに対し、まっすぐ取り付ける必要があります。

②【ID 4】(青色) のサーボモータにアッパーアーム 2500A（1 個）を差込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

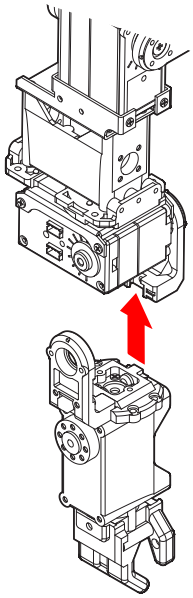
※このとき、アッパーアーム 2500A はサーボモータに対し、まっすぐ取り付ける必要があります。

③前工程で組み立てたユニットの右腕部分をジョイントベース部分に差込みます。

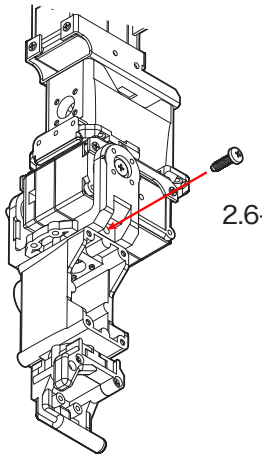
④



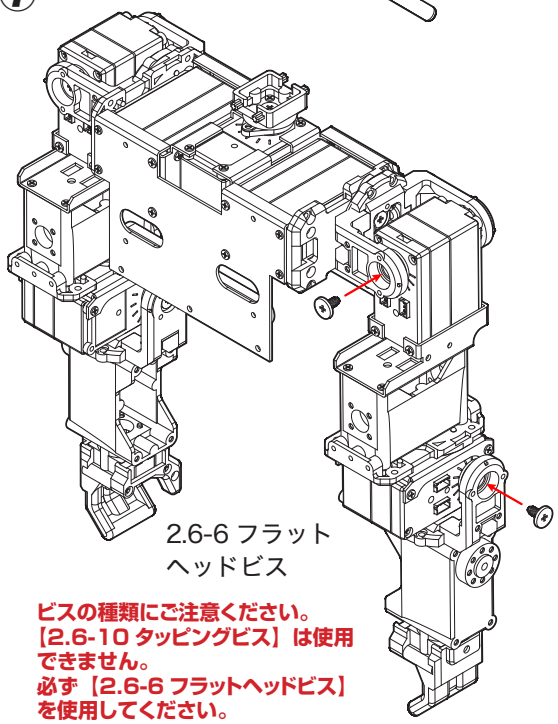
⑤



⑥



⑦



ビスの種類にご注意ください。
【2.6-10 タッピングビス】は使用できません。
必ず【2.6-6 フラットヘッドビス】を使用してください。

④アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

⑤工程 9 で組み立てたアームユニットの右腕部分をジョイントベース部分に差込みます。

⑥アームの接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

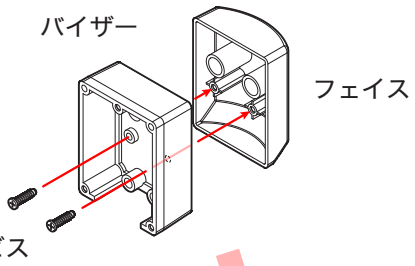
⑦ 2.6-6 フラットヘッドビス（2 本）をボトム側に取り付けます。

⑧フェイス（SD1）にバイザー（SD1）を 2-8 低頭タッピングビス（2 本）で取り付けます。

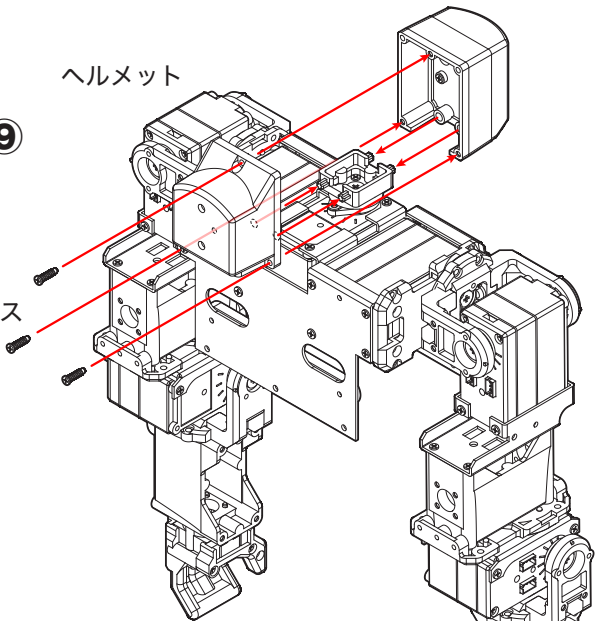
⑨ヘッドベースをフェイスとヘルメット（SD1）ではさみこみ、2-8 低頭タッピングビス（3 本）で取り付けます。

※ヘッドベースの突起部分がフェイスとヘルメットにはまるようになっています。

⑧

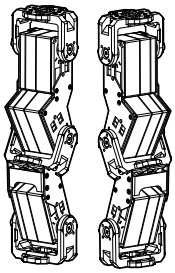


⑨



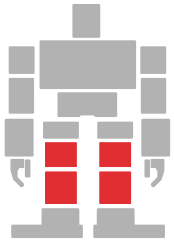
19. 各ユニットの取り付け（脚・1）

作業完了イメージ

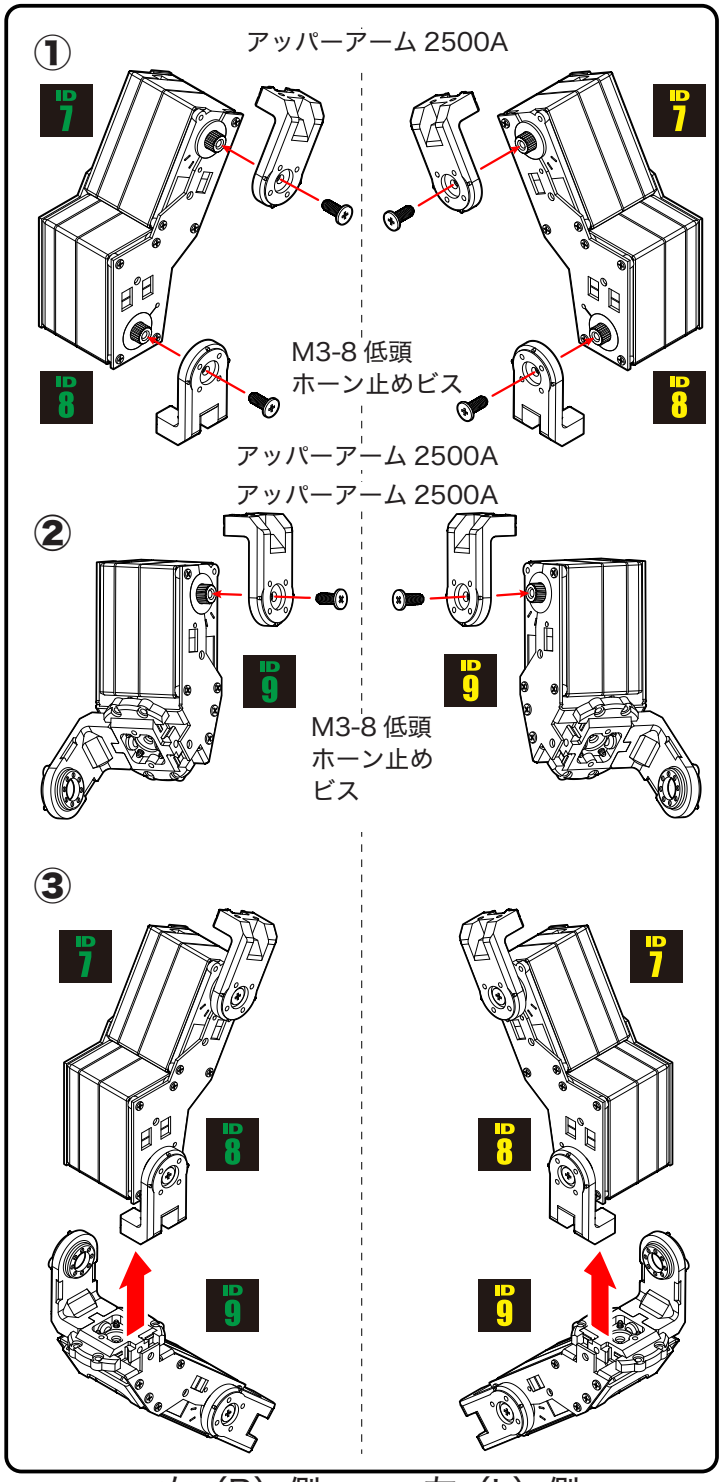


用意するパーツ

- ●サーボアーム【工程 6】4 個
- ●サイユニット L【工程 10】1 個
- ●サイユニット R【工程 11】1 個
- ●レッグユニット L【工程 12】1 個
- ●レッグユニット R【工程 13】1 個
- ●アッパーアーム 2500A 6 個
- ● M3-8 低頭ホーン止めビス 6 本
- ● 2.6-10BH タッピングビス 6 本
- ● 2.6-6 フラットヘッドビス 6 本



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認



右（R）側　　左（L）側

作業の手順

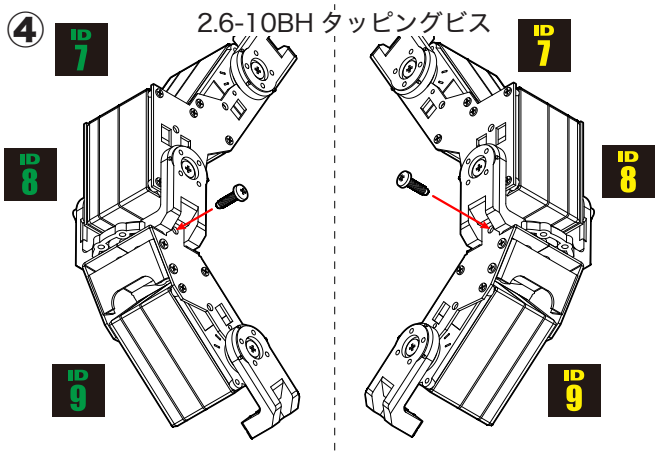
①サイユニット L と、サイユニット R に、アッパーアーム 2500A（各 1 個）を取り付け、M3-8 低頭ホーン止めビス（各 1 本）でとめます。

②レッグユニット L とレッグユニット R に、アッパーアーム 2500A（各 1 個）を取り付け、M3-8 低頭ホーン止めビス（各 1 本）でとめます。

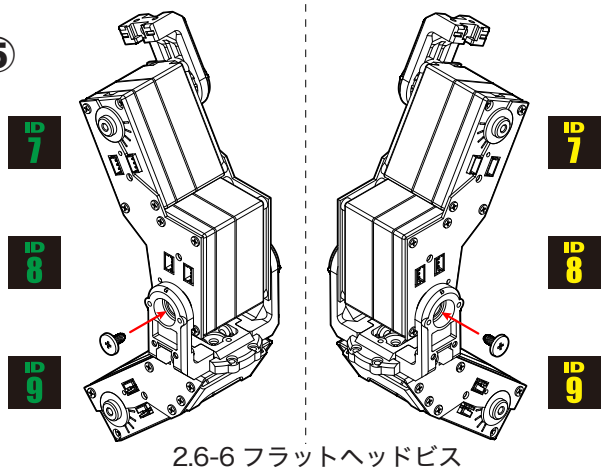
③レッグユニット L とサイユニット L を、レッグユニット R とサイユニット R をはめこみます。

右（R）側　　左（L）側

④ 2.6-10BH タッピングビス



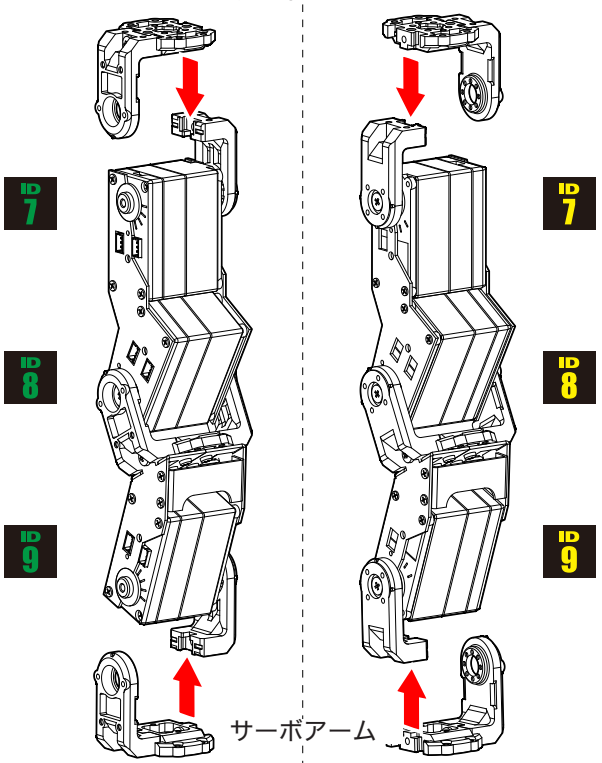
⑤



2.6-6 フラットヘッドビス

ビスの種類にご注意ください。
【2.6-10 タッピングビス】は使用できません。
必ず【2.6-6 フラットヘッドビス】を使用してください。

⑥ サーボアーム



右（R）側　　左（L）側

④接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

⑤ボトムアーム 2500A に 2.6-6 フラットヘッドビス（各 1 本）を取り付けます。

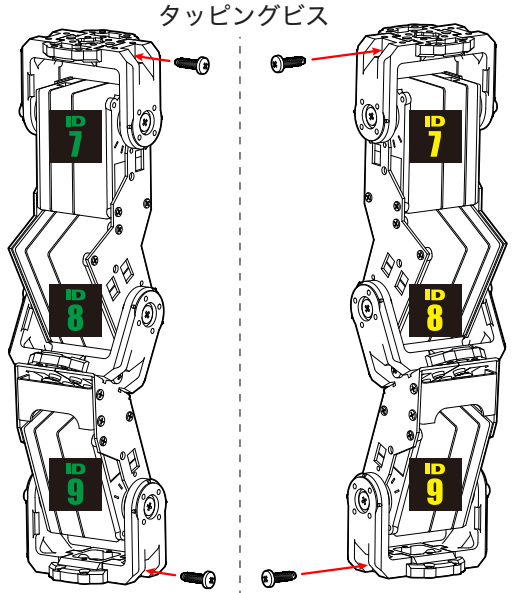
⑥各アッパーアームにサーボアームをはめこみます。

⑦接続部分を 2.6-10BH タッピングビス（各 1 本）でとめます。

⑧ボトムアーム 2500A に 2.6-6 フラットヘッドビス（各 1 本）を取り付けます。

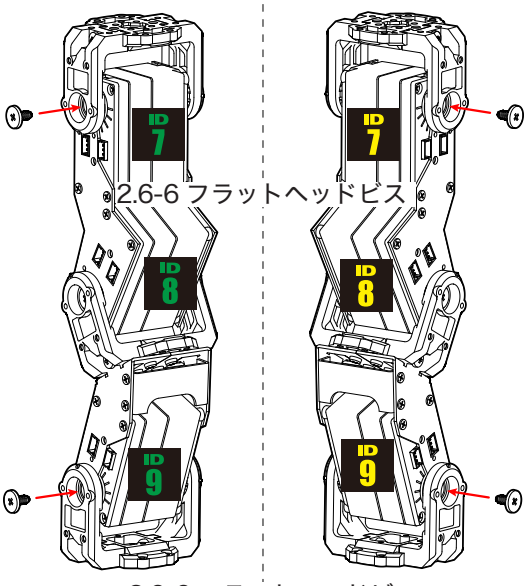
右（R）側　　左（L）側

⑦ 2.6-10BH タッピングビス



2.6-10BH タッピングビス

⑧



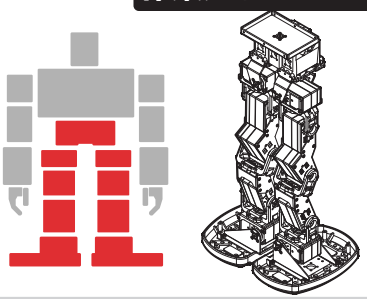
2.6-6 フラットヘッドビス

2.6-6 フラットヘッドビス

右（R）側　　左（L）側

20. 各ユニットの取り付け（脚・2）

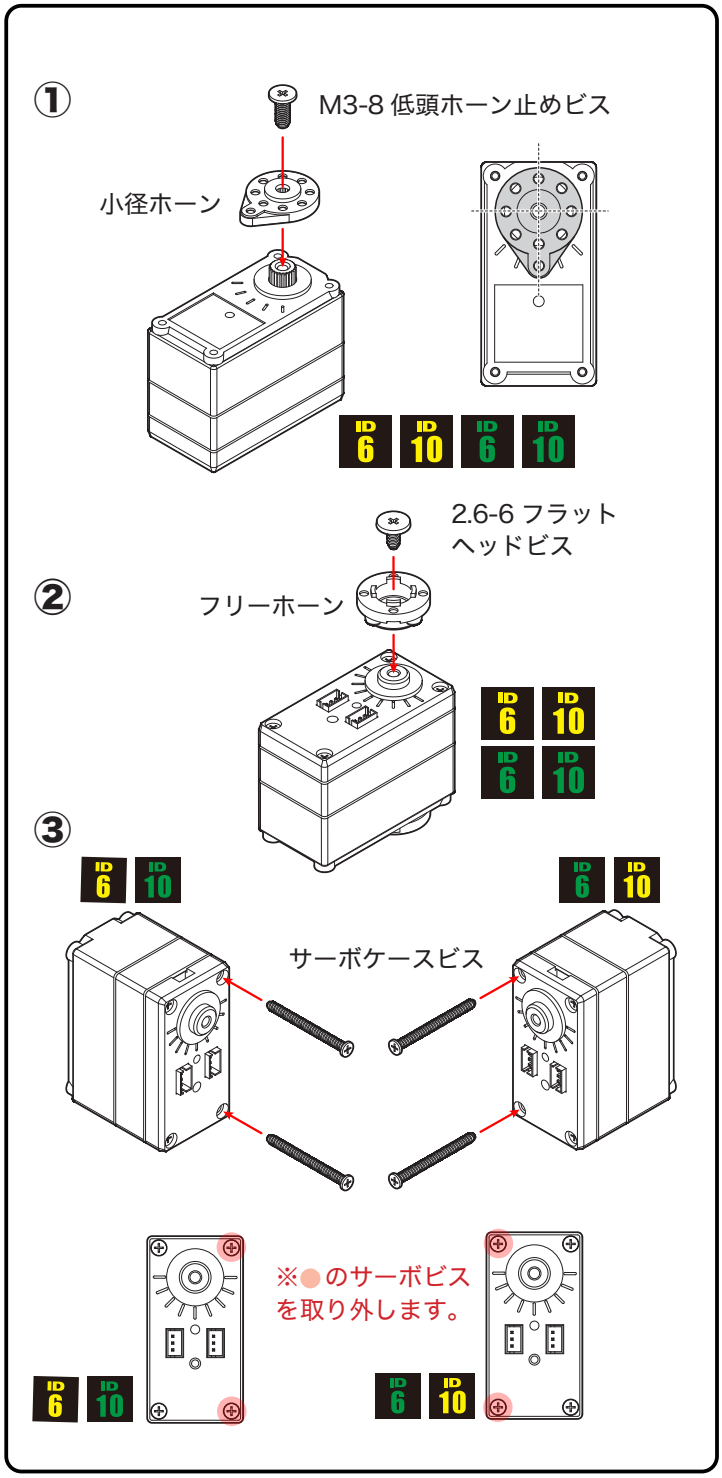
作業完了イメージ



用意するパーツ

- フットユニット L【工程 19】1 個
- フットユニット R【工程 19】1 個
- ソール L【工程 14】1 個
- ソール R【工程 14】1 個
- サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 6】2 個
- サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 10】2 個
- YHR-006_ サーボブラケット A 4 個
- 小径ホーン 4 個
- フリーホーン 4 個
- M3-8 低頭ホーン止めビス 4 本
- 2.6-6 フラットヘッドビス 4 本
- 2-5 低頭タッピングビス 56 本
- M2-4 低頭ビス 8 本

アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認



作業の手順

①【ID 6】(黄色)、【ID 10】(黄色)、【ID 6】(緑色)【ID 10】(緑色) のサーボモータ（計 4 個）すべてに小径ホーン（各 1 個）を取り付け、M3-8 低頭ホーン止めビス（各 1 本）でとめます。

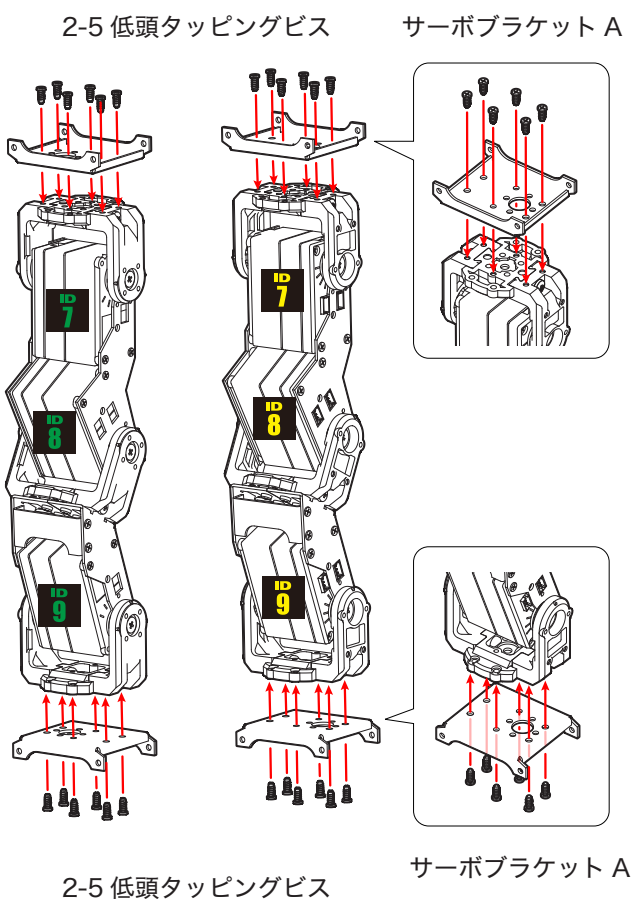
② 4 個すべてのサーボモータのボトム側にフリーホーン（各 1 個）を取り付け、2.6-6 フラットヘッドビス（各 1 本）でとめます。

③サーボビスを各図面のように 2 本ずつ外します。

ビスの種類にご注意ください。
【2.6-10 タッピングビス】は使用できません。
必ず【2.6-6 フラットヘッドビス】を使用してください。

右（R）側　　左（L）側

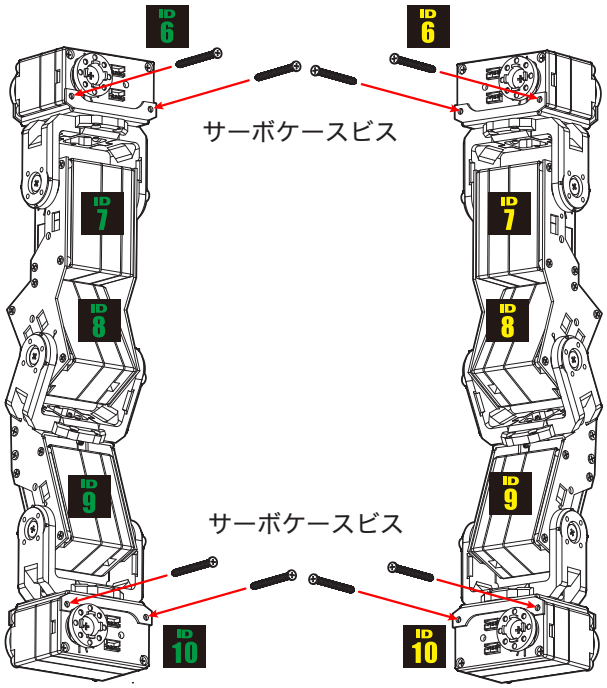
④



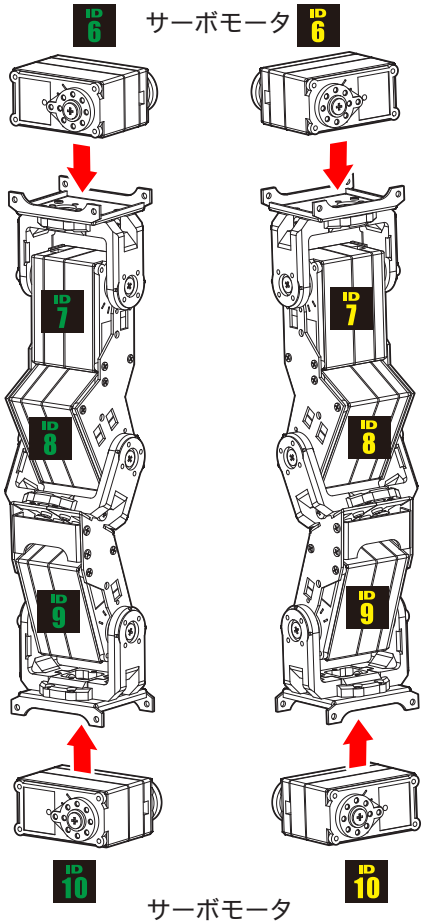
④サーボブラケット A（4 個）をサーボベース 2500A に 2-5 低頭タッピングビス（各 6 本）を取り付けます。取り付ける向きによく注意してください。

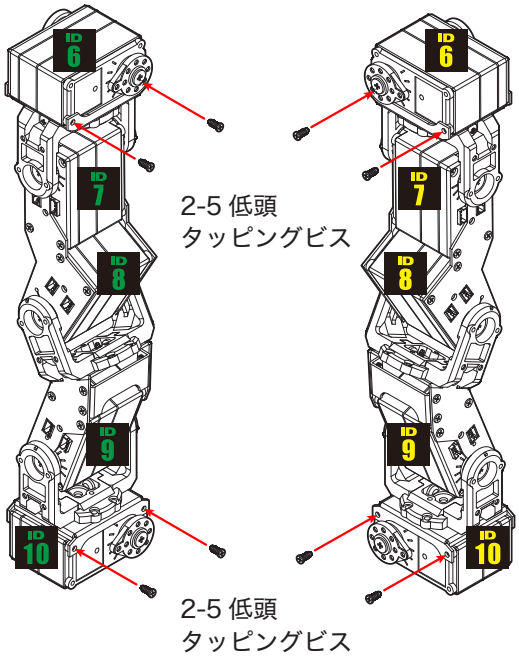
⑤サーボブラケット A に各サーボモーターを、取り外したサーボビス（各 4 本）と 2-5 低頭タッピングビス（各 4 本）で取り付けます。

右（R）側　　左（L）側



⑤

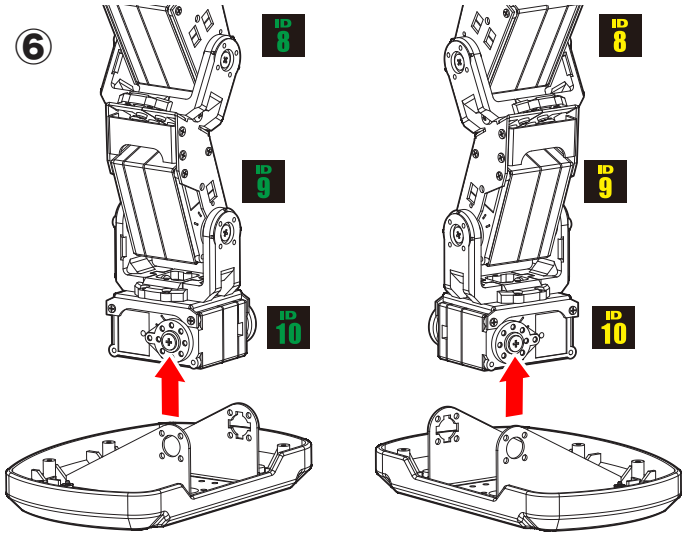




右（R）側　　左（L）側　　右（R）側　　左（L）側

右（R）側　　左（L）側

⑥



⑥ソールをそれぞれ取り付けます。小径ホーンをM2-4低頭ビス（各４本）、フリーホーンを 2-5 低頭タッピングビス（各４本）で取り付けます。このとき、小径ホーンの突起の向きによく注意してください。突起部分が図のようになっていない場合には、小径ホーンを手で回転させて合わせてください。

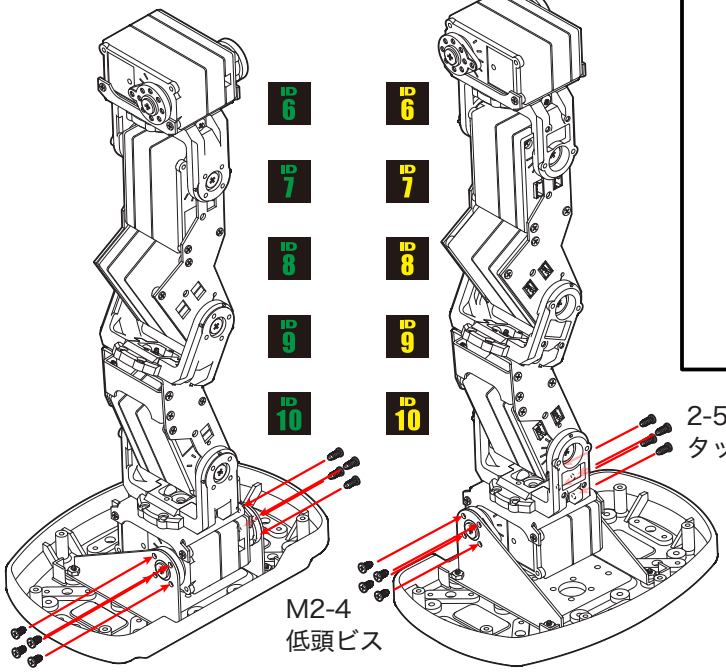
⑦腰ユニットにそれぞれの脚を取り付けます。小径ホーン・フリーホーンともに 2-5 低頭タッピングビス（各４本）でとめてください。

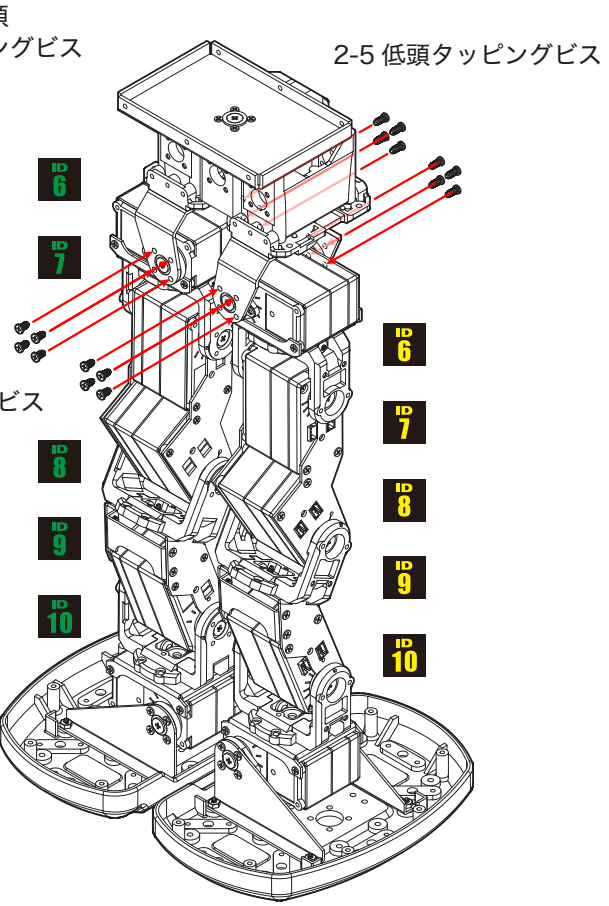
※足首の部分は前面・背面で取り付けネジが異なりますのでご注意ください。

前面・・M2-4 低頭ビス × 各４本

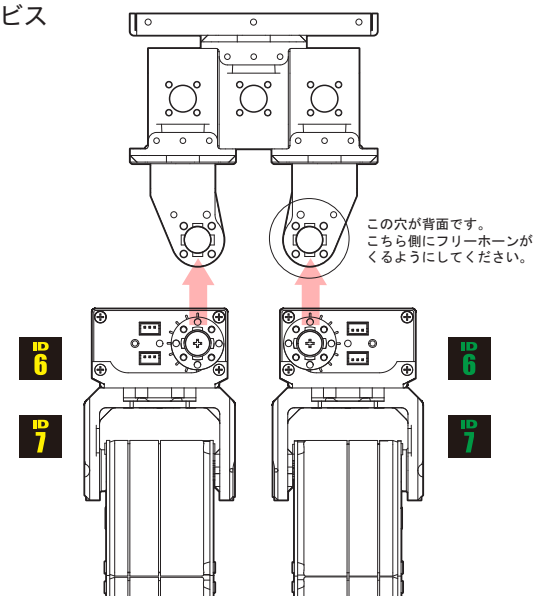
背面・・M2-5 低頭タッピングビス × 各４本

※股関節の部分は前面・背面ともに取り付けネジは同じです。





⑦



左（L）側　　右（R）側

21. 配線と配線のまとめ

用意するパーツ

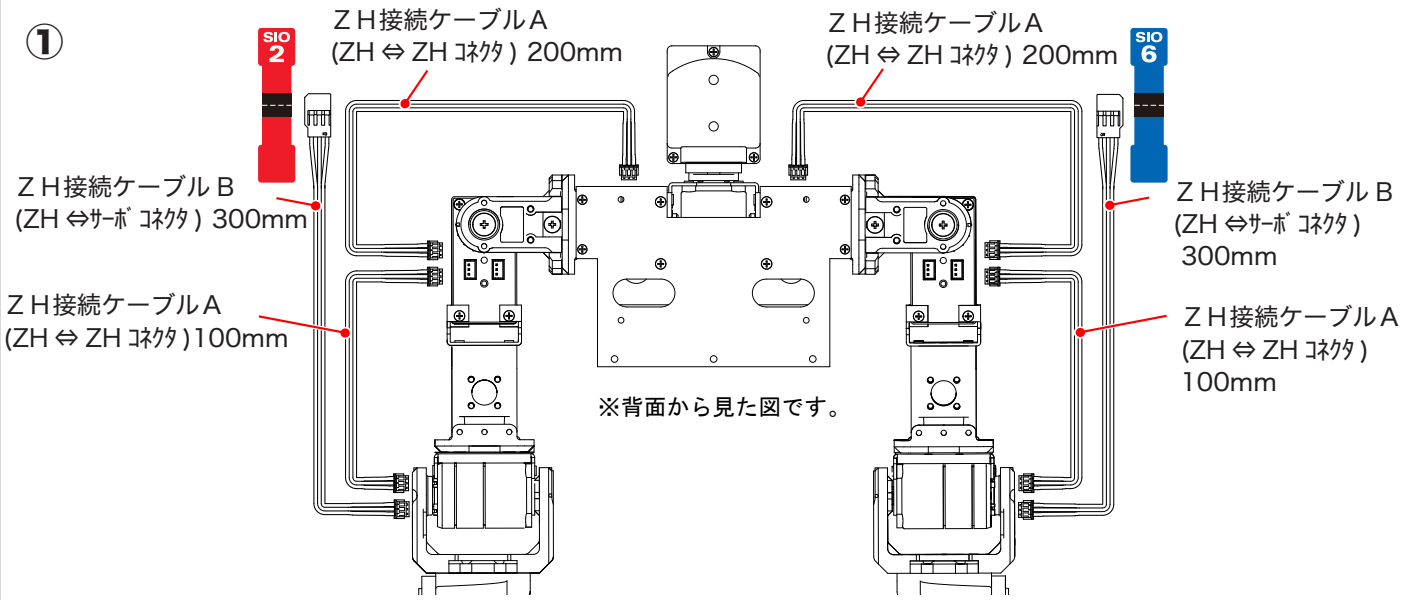
●ケーブルガイド 8 個
●ケーブルガイド（小）6 個
● M2-4 低頭ビス 4 本
● 2-5 低頭タッピングビス 4 本
● 2-6 皿タッピングビス 8 本

作業の手順

①配線図を参考に、腕の配線をします。

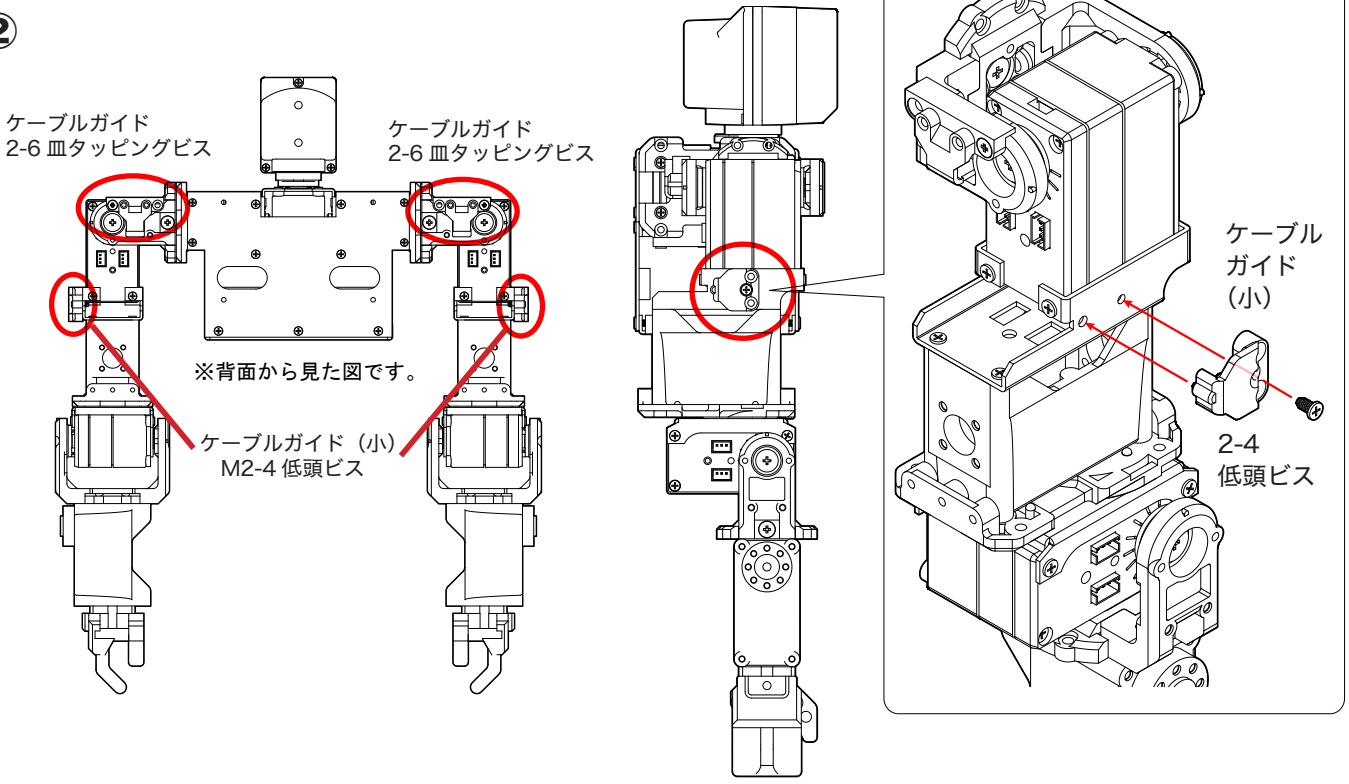
②ケーブルガイド及びケーブルガイド（小）でケーブルをまとめながら、図を参考に取り付けます。

①



配線をまとめる際には P.59 の画像を参照にして下さい。

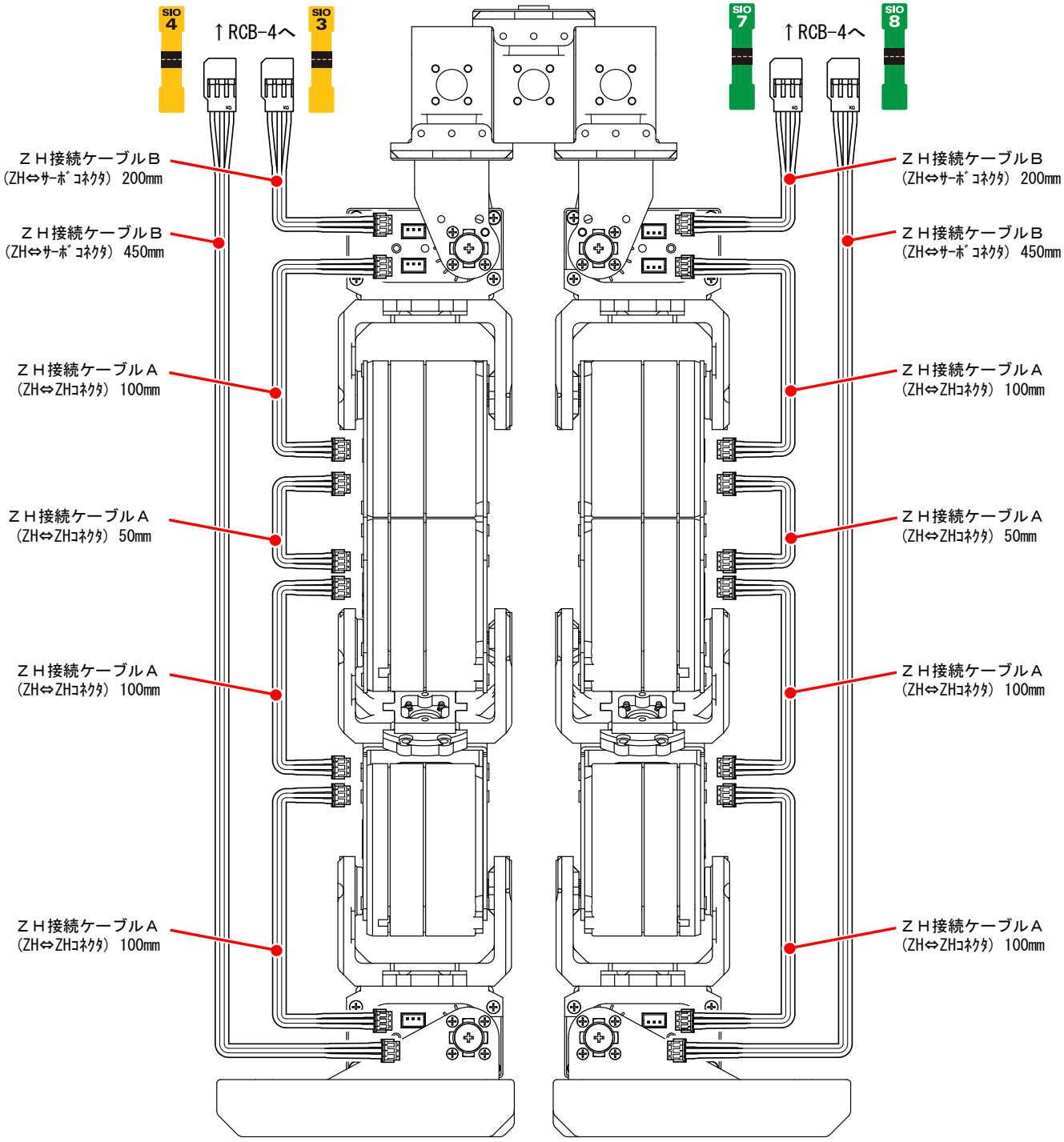
②



③　脚部配線図

③配線図を参考に、脚の配線をします。

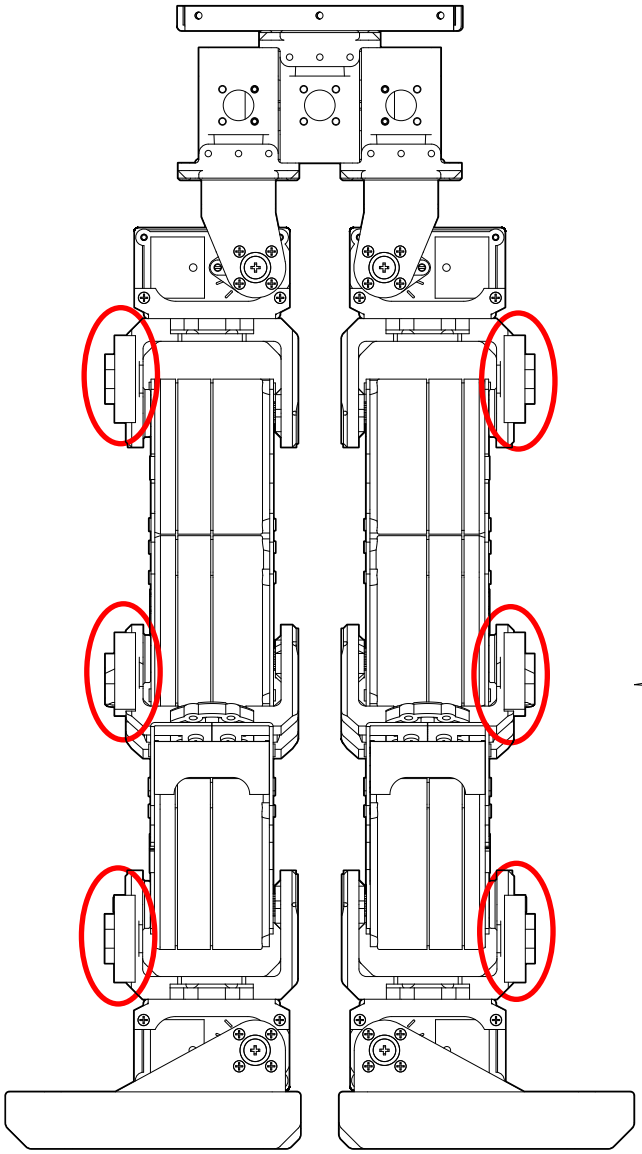
腰ヨー軸タイプで組み立てたい方は
P.89 へ移動してください。



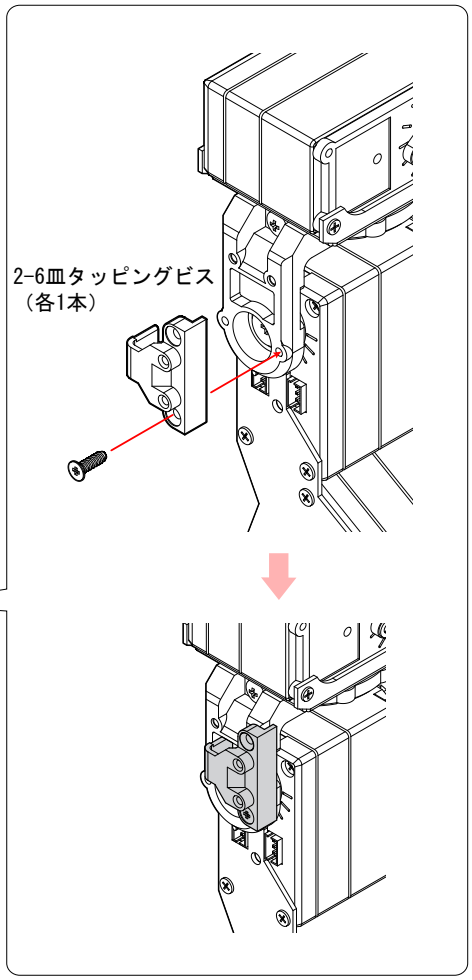
※背面から見た図です。

④
ケーブルガイドの取り付け　6個

※正面から見た図です。



④ケーブルガイドを図を参考に取り付けます。

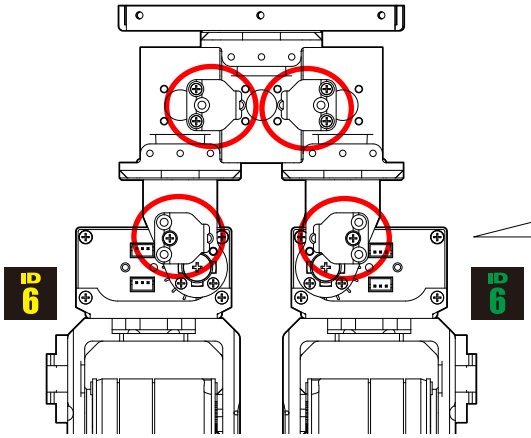


配線をまとめる際には P.60 の画像を参照にして下さい。

⑤

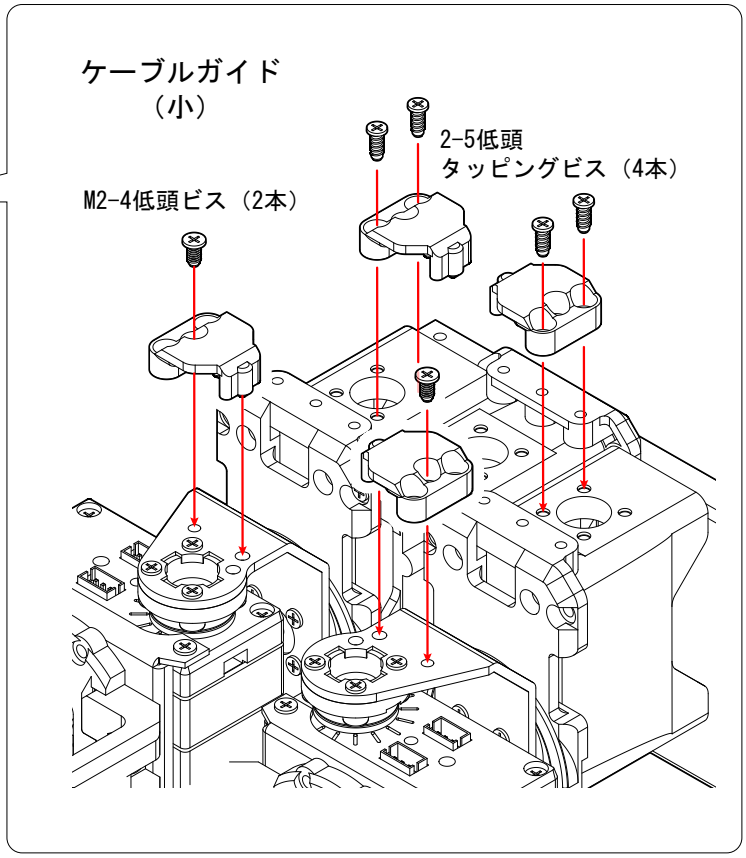
ケーブルガイド（小）の取り付け　4個

※背面から見た図です。

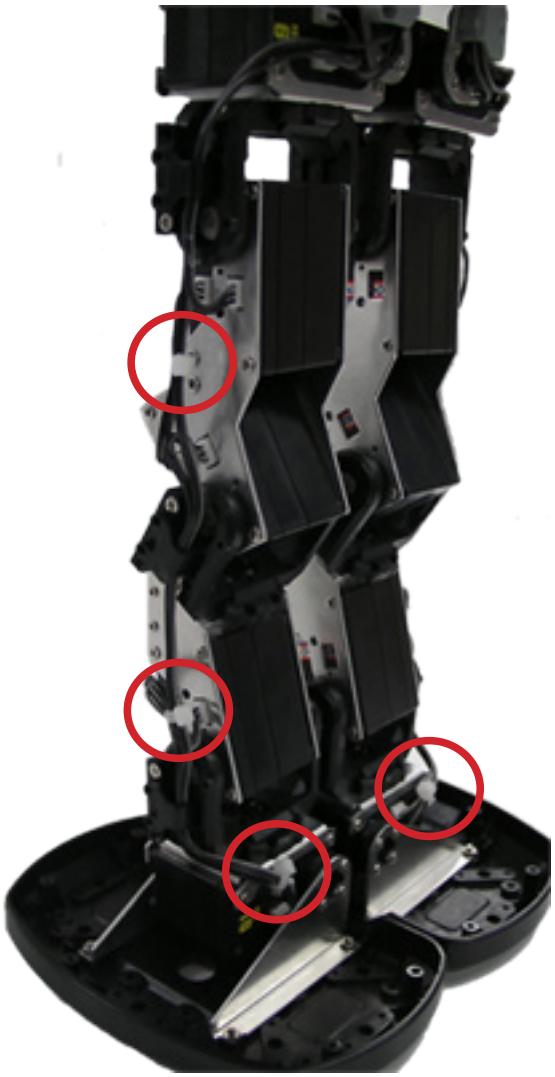


⑤ケーブルガイド（小）を図を参考に取り付けます。

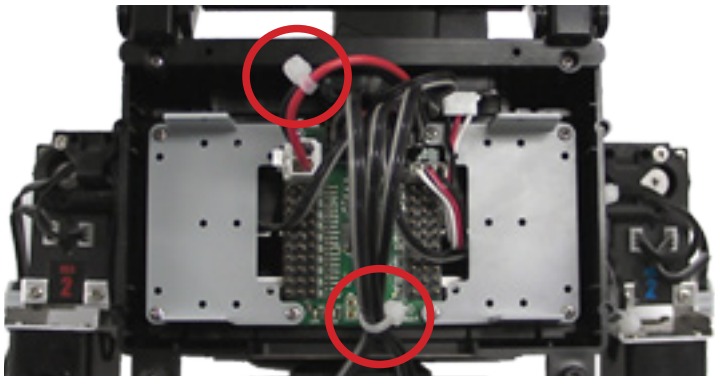
⑥ナイロンストラップで配線を束ねます。



⑥







腕部の配線まとめ



脚部の配線まとめ



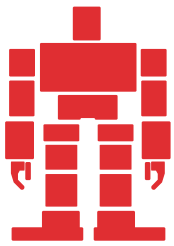


腰部の配線まとめ

22. 全体の組立て

用意するパーツ

● M2-4 低頭ビス（6 本）



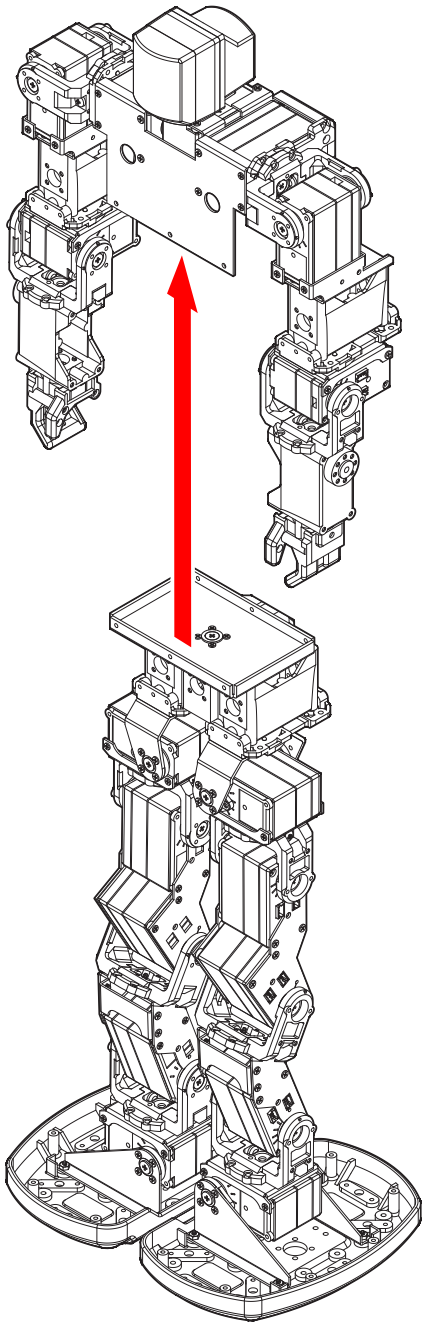
アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

作業の手順

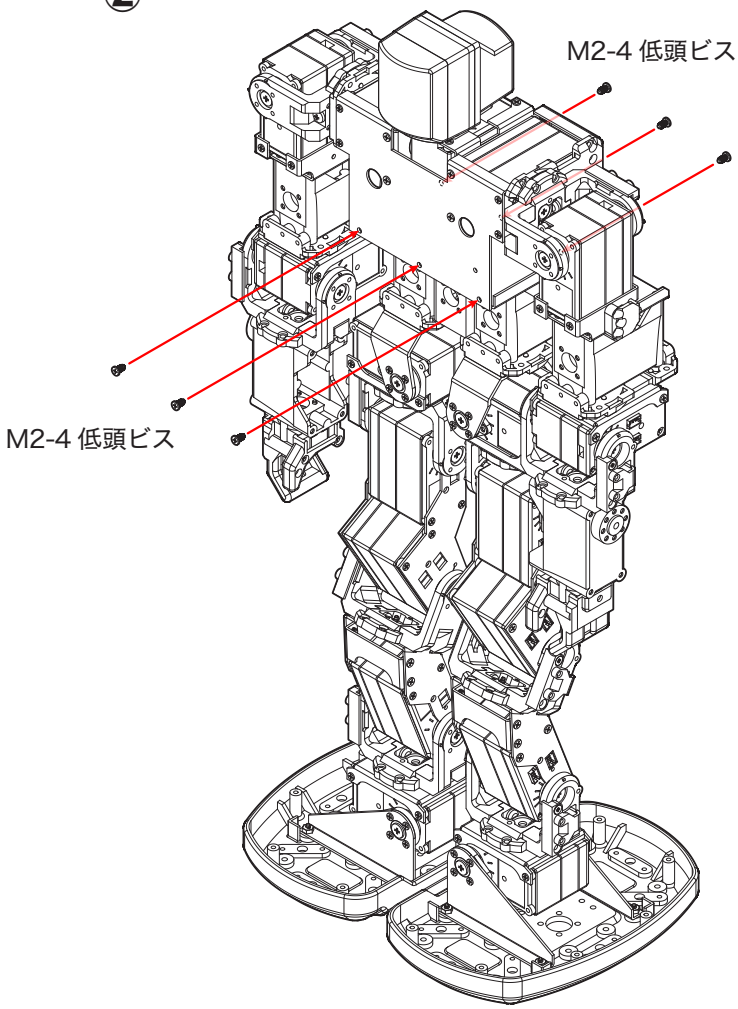
①脚部を胴体にいれます。

② M2-4 低頭ビス（6 本）で取り付けます。

①



②



23. バックパックの取り付け

用意するパーツ

- ●抜け止め B 2 個
- ● PCB ベース B 1 個
- ●トップパネル B 1 個
- ●トップカバー B 1 個
- ●ウィング B-L 1 個
- ●ウィング B-R 1 個
- ● HV 電源スイッチハーネス　1 個
- ●サーボ延長コード　1 個
- ● 2-5 低頭タッピングビス 4 本
- ● M2-6BH ビス 6 本
- ● 2-8 低頭タッピングビス 2 本

アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

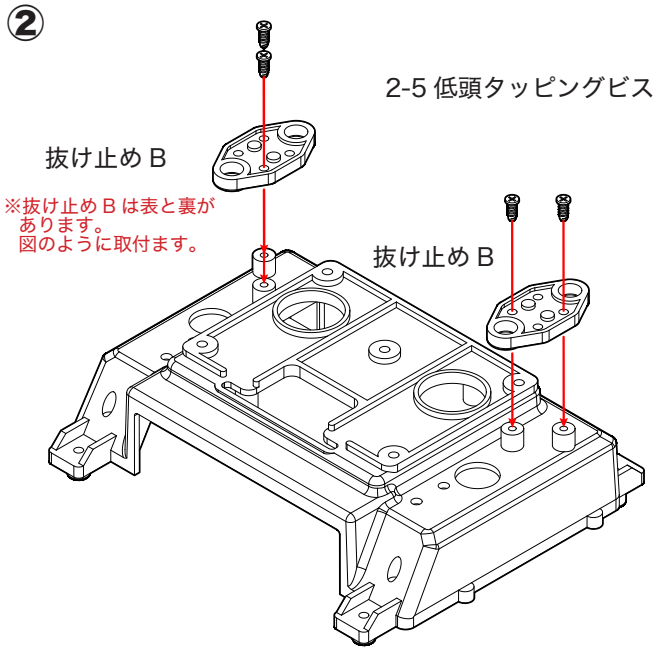
作業の手順

①原点合わせで使用していた RCB-4HV、電源スイッチ、延長コードをすべて取り外します。

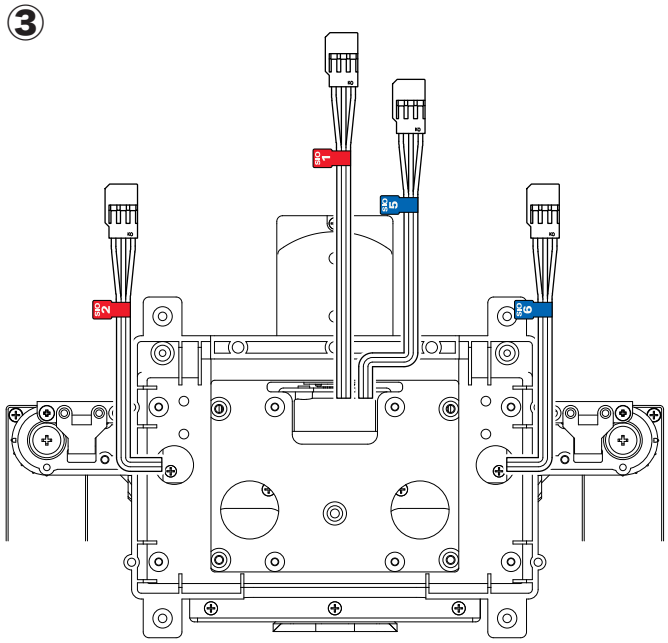
②抜け止め B（2 個）を 2-5 低頭タッピングビス（各 2 本）で取り付けます。

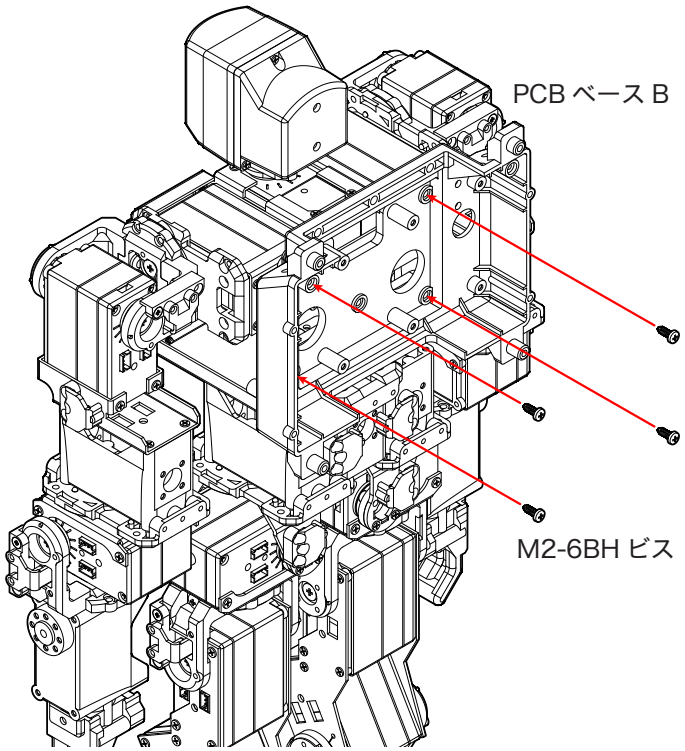
③図のようにケーブルを通し、機体の背中部分に PCB ベース B を M2-6BH ビス（4 本）で取り付けます。

②

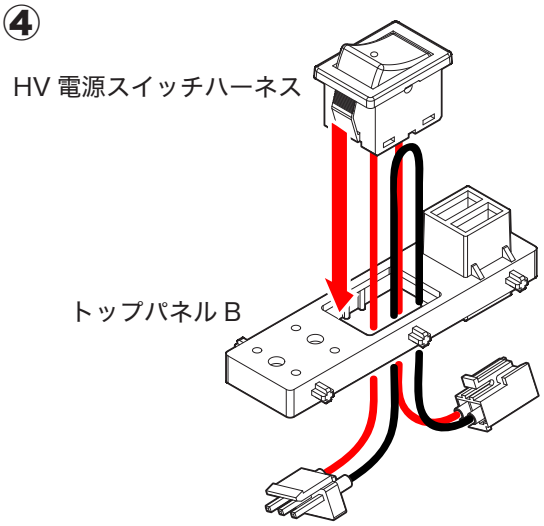


③





④



④トップパネル B に電源スイッチを差し込みます。（パチンとしっかりはまるまで押し込みます。）

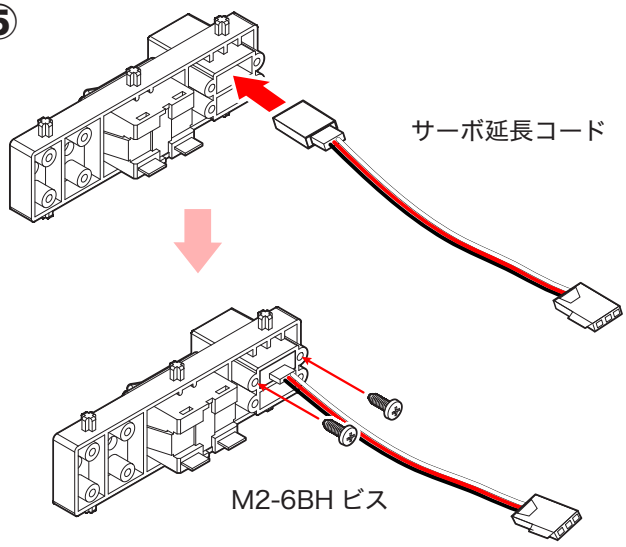
⑤延長コードをポート入り口に差し込み、抜けないように M2-6BH ビス（2 本）でとめます。

⑥ PCB ベース B の上部にトップパネル B を差し込みます。

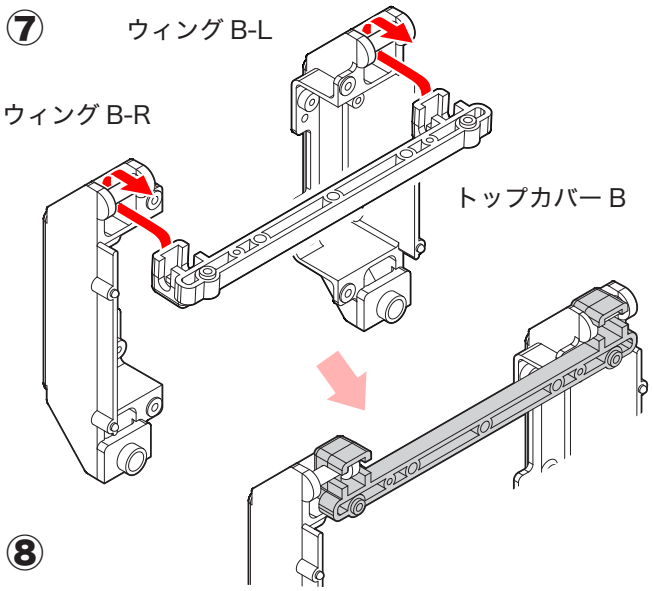
⑦トップカバー B にウィング B-L とウィング B-R をひっかけ、PCB ベース B の上部に差し込みます。

⑧ 2-8 低頭タッピングビス（2 本）で固定します。

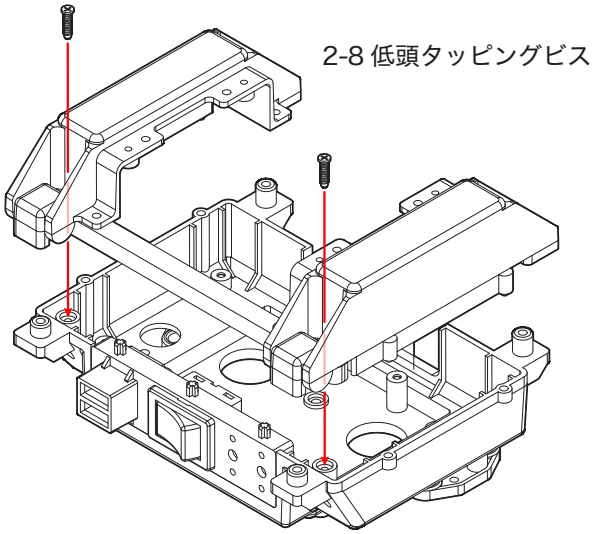
⑤



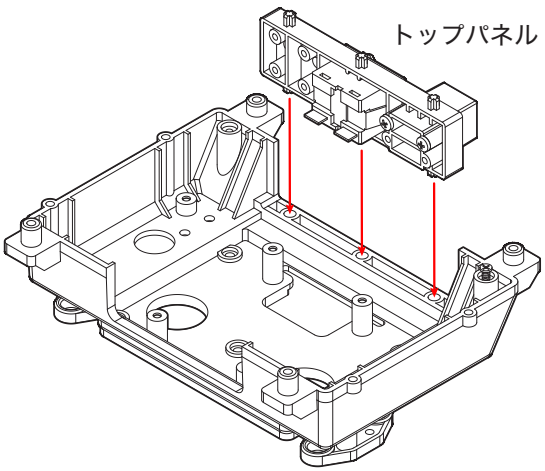
⑦



⑧



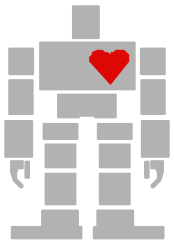
⑥



24. コントロールボードの取り付け

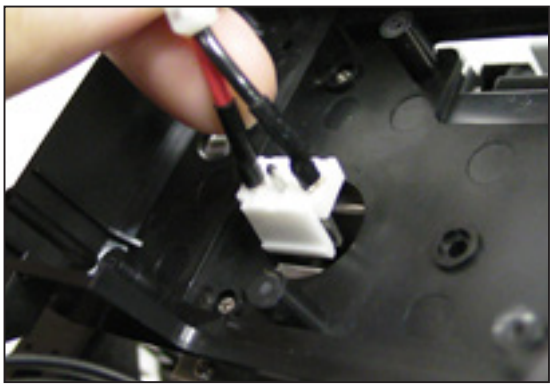
用意するパーツ

●パーツマウント A　2 個
● RCB-4HV　1 個
● 2-8 低頭タッピングビス　8 本
● 2.6-6 フラットヘッドビス　2 本



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

①



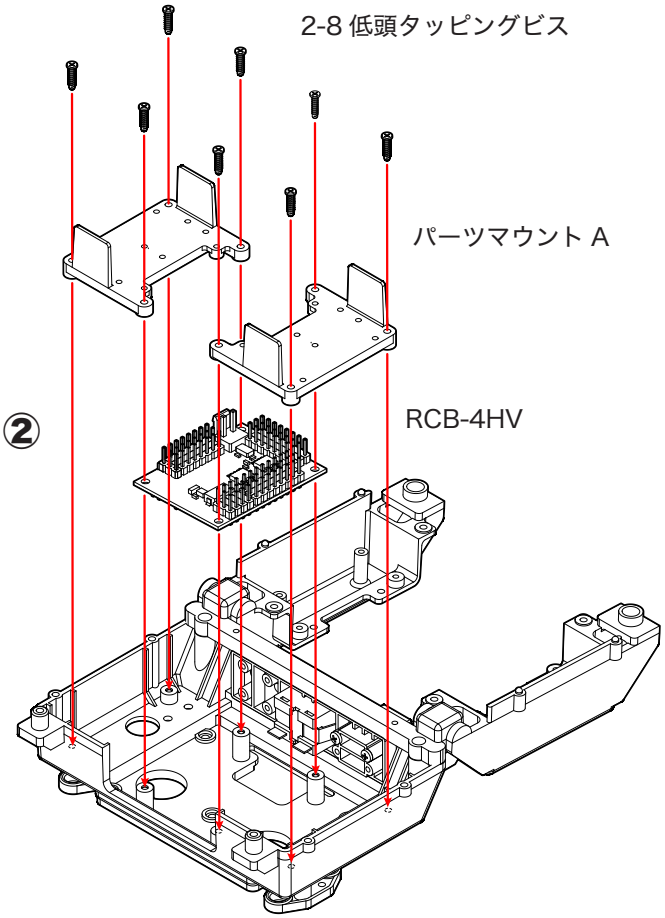
作業の手順

① HV コネクタを写真のようにボディ内部に入れます。

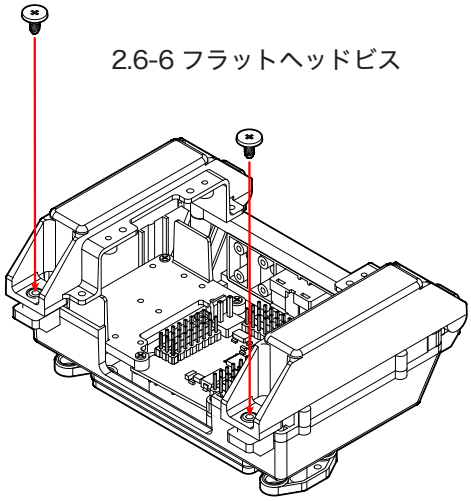
②ウィングをあけ、PCB ベース B とパーツマウント A のあいだに RCB-4HV を入れるように、2-8 低頭タッピングビス（8 本）でとめます。

③両方のウィングを閉じ、2.6-6 フラットヘッドビス（2 本）でとめます。

②



③

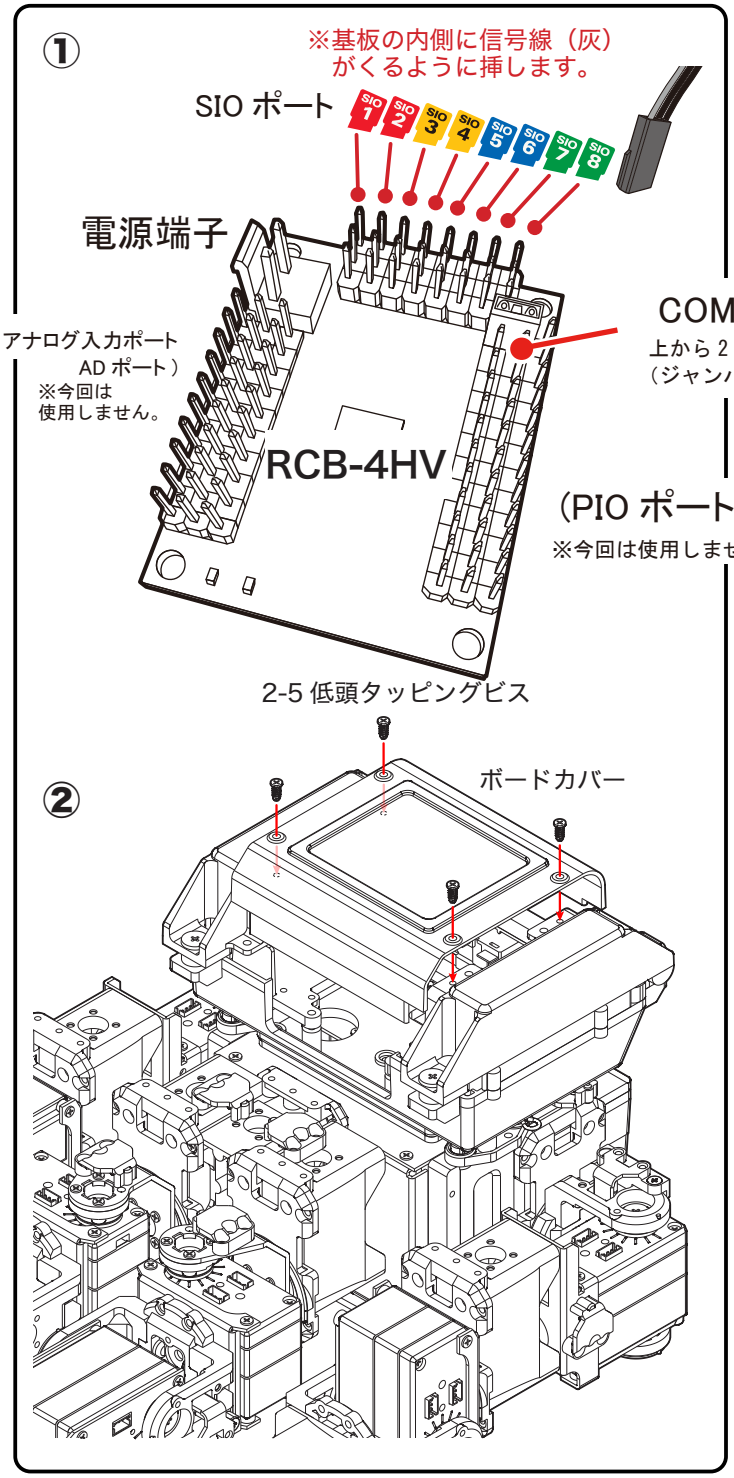


25. コントロールボードへの配線

用意するパーツ

● 2-5 低頭タッピングビス 4 本
●ボードカバー（SD1） 1 個

アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認



作業の手順

①ボード配線図を参考に、各ポートにサーボコネクタ、電源コネクタ、延長コードを接続します。

②ボードカバーを 2-5 低頭タッピングビス（4 本）でとめます。

※今後、カバーを開ける場合は、この部分のネジをはずすか、ウィングの 2.6-6 フラットヘッドビス（2 本）をはずしてください。

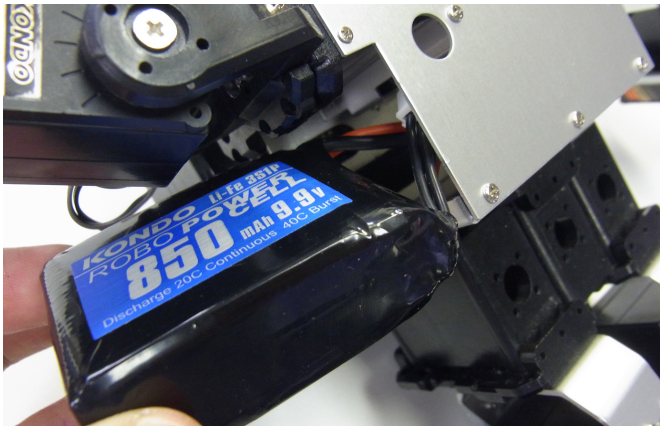
26. バッテリーの搭載

用意するパーツ

●充電済みのバッテリー

アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

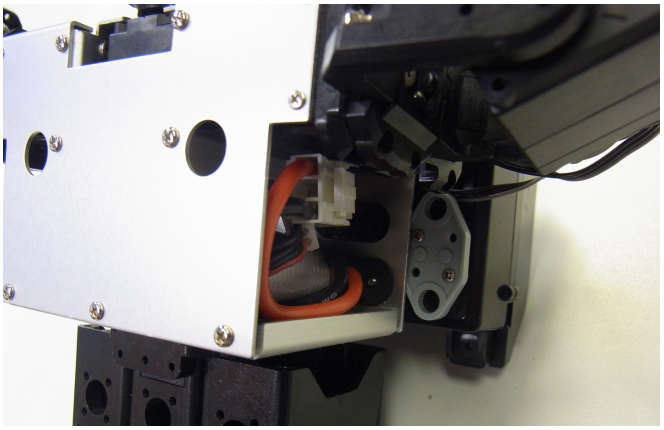
①



②



※赤 / 黒のリード線の色が合うように
極性に注意してください。



作業の手順

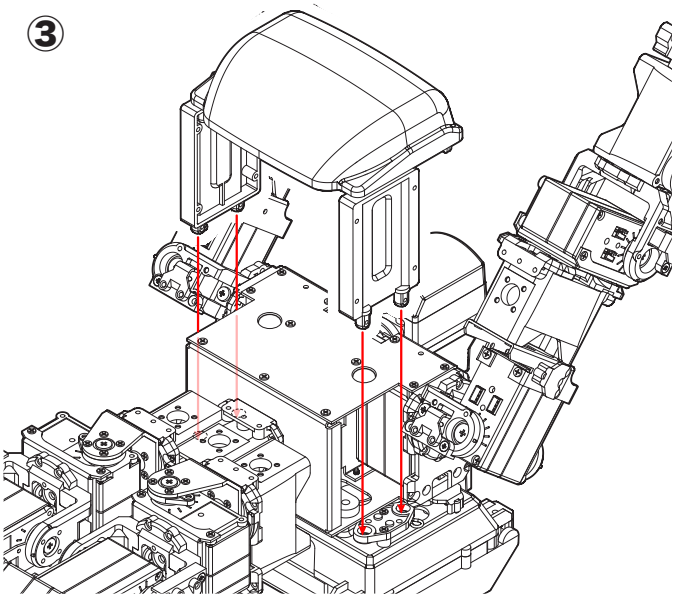
①バッテリーを挿入します。リード線を挟まないようにご注意ください。

②反対側からコネクタを接続します。本体からリード線が出ないようにします。

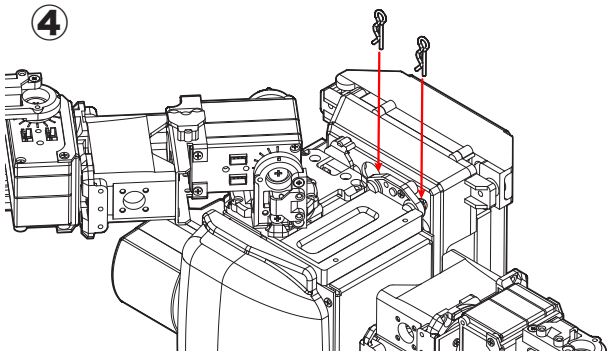
③フロントカウルをスライドさせながらはめこみます。

④ボディピンを図のように左右合計 4 ヶ所差し込みます。

③



④



～バッテリーを安全にお使いいただくために～

■ バッテリーの過放電防止設定　<ご使用前に必ず設定してください>

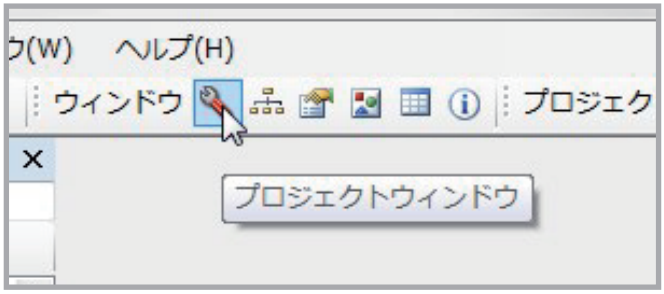
バッテリーは使っていくうちに容量が減っていき、電圧が下がりますが、定格 9.9ｖの Li-Fe は 9.0v、6.6V の Li-Fe は 6.0V を下回った状態で使用すると破損しバッテリー本体が膨らみます。これを過放電された状態といいます。さらにこの状態で使用し続けると発煙、発火の原因になります。

これを防ぐために、HeartToHeart4 にはバッテリーが指定の電圧を下回った際に自動でモーションを再生する機能が備わっています。この機能を利用して、Li-Fe が過放電にならないよう設定しましょう。

※付属のサンプルプロジェクトは、以下の設定がされた状態になっています。今後、新しいプロジェクトを作成する際には、必ずこの設定を行いますようお願いします。

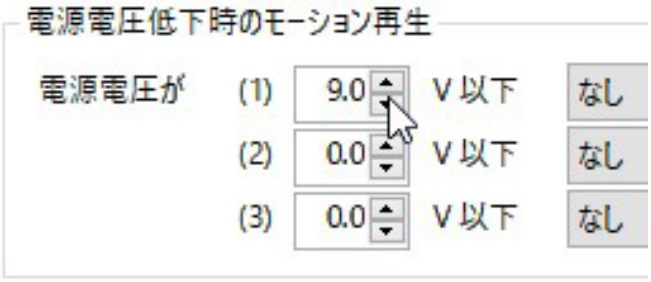
1. プロジェクトを設定し、プロジェクトウィンドウを開く

指定の電圧値とモーションを設定していきます。



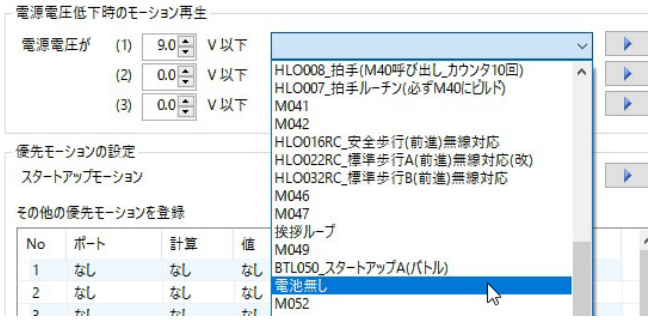
2.「電源電圧低下時のモーション再生」の電圧を 9.0V に設定。

1 セル当たり 3.0V を下回ってはいけませんので、3.0V×3 セルで 9.0V になります。



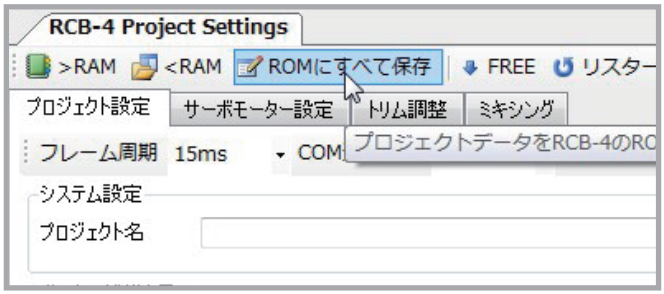
3. 設定値を下回った際に自動で再生されるモーションを選択。

このモーションは、首を振るなどの簡単なものをお勧めします。激しい動きの場合は更にバッテリーを消費し、過放電へつながる恐れがあります。



4.「ROM にすべて保存」をクリックし、RCB-4HV に書き込み。再起動すれば完了です。

作業が終わりましたら必ずプロジェクトを保存してから HeartToHeart4 を閉じてください。



こちらの設定が完了しますと、バッテリーが 9.0V を下回った際に指定したモーションを自動で再生するようになります。ロボットを動作させている最中に指定したモーションが再生されましたら、速やかにバッテリーの充電もしくは充電済みバッテリーへの交換をお願いします。

～バッテリーを安全にお使いいただくために～

■ 電圧低下モーションが再生されたら

ダウンロードセットのサンプルモーションには、バッテリーが破損しないように電圧低下時に特定のモーションを再生するよう設定されています。

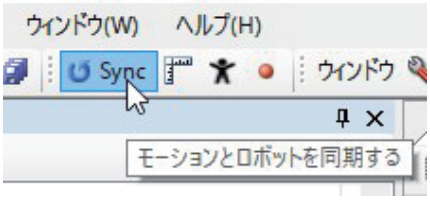
IKHR-3HV の場合は、首を振るモーションが割り当ててありますので、KHR-3HV を動かしているうちに首を振るモーションを再生したらすぐに電源を切りバッテリーを充電してください。

※電圧低下モーションが再生されたまま使用し続けるとバッテリーが破損する恐れがあります。

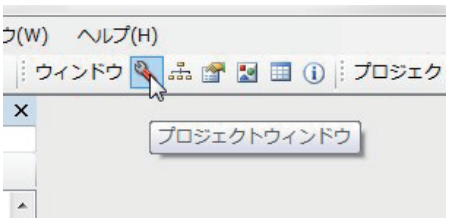
※バッテリーは、破損すると本体が膨らみます。
膨らんでいる状態になりましたら速やかに破棄してください。
膨らんだまま使用し続けることは絶対に行わないでください。

● バッテリー電圧の確認方法

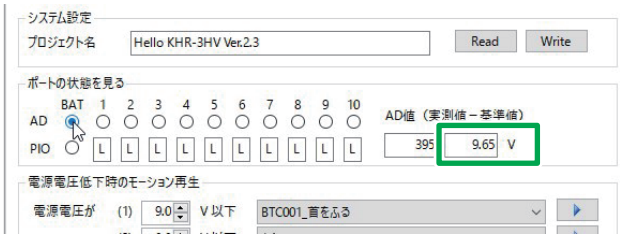
1. Sync ボタンを押してアクティブにします。



2. プロジェクトウィンドウを開きます。



3.「ポートの状態を見る」の BAT ボタンを押すと現在のバッテリーの電圧が表示されます。この電圧が 9.0V を下回ると電圧低下モーションが再生されます。10 ～ 15 分を目途にバッテリーの電圧を確認しながらご利用ください。



ロボットの調整とサンプルモーションの再生

ここからは、パソコンを使ってロボットの調整をしていきます。全ての作業を終了するとロボットが歩き始めます。以下の手順に従って作業をしてください。

▼ 作業手順

- ■ ソフトウェア HeartToHeart4 をインストールする
- ■ ニュートラルポジションを確認する
- ■ トリムを調整する
- ■ サンプルモーションの再生

■ ソフトウェア HeartToHeart4 をインストールする

ロボットの調整には HeartToHeart4 を使用します。このソフトは、ロボットの制御を誰でも簡単に行えるよう設計された、RCB-4HV 専用のソフトウェアです。このソフトを使用することで、基本姿勢の調整（トリム調整）やモーション作成、センサーの設定など、ロボットを自由に動作させるために必要な機能を使いこなすことができます。

ソフトを使用するためには、いくつか必要な手順がありますので、以下の説明をよく読み一つ一つの作業を順番に行ってください。

1. ソフトウェアのインストール

ソフトウェアをインストールします。ダウンロードセットに収録されている HeartToHeart4 フォルダ内の「setup.exe」をダブルクリックすると、セットアッププログラムが自動起動します。セットアッププログラムの指示に従ってインストール作業をしてください。

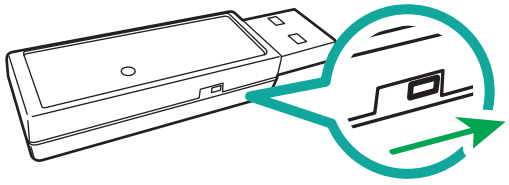
2. ソフトウェアの起動

ソフトウェアを起動します。インストールが完了したら、Windows のスタートメニューか、デスクトップ上に作成された HeartToHeart4 のアイコンをダブルクリックしてソフトを起動してください。

初めて HeartToHeart4 を起動すると、パソコンのマイドキュメントフォルダに HeartToHeart4 フォルダが自動生成されます。作成したプロジェクトファイルはこのフォルダ内の「Projects」内に作成する必要があります。

3. Dual USB アダプター HS とパソコンの接続

Dual USB アダプター HS をパソコンに接続します。Dual USB アダプター HS をスイッチで「シリアルモード」に切り替え、パソコンに接続します。パソコンに接続すると USB 本体の LED が緑に点灯します。

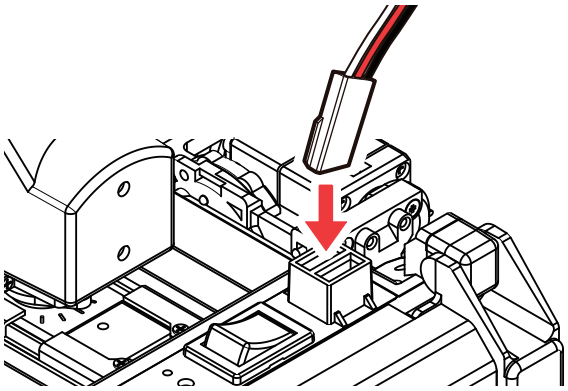


4. Dual USB アダプター HS とロボットの接続

Dual USB アダプター HS にシリアル延長ケーブルを接続し、ケーブルの反対側を KHR-3HV のバックパック上部のポート入り口に接続します。

シリアル延長ケーブル（1.5m）のみ使用します。その他のケーブルは使用しません。

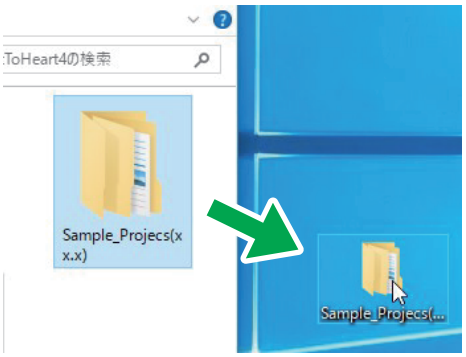




5. サンプルデータのコピー

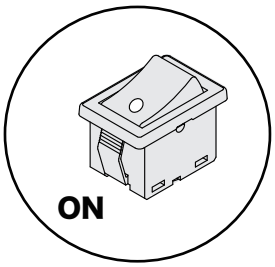
ダウンロードセットに収録されている HeartToHeart4 フォルダ内の「Sample_Projects（Vxx.x）」をパソコンの適当な場所にコピーをします。

例ではデスクトップにコピーしています。



6. KHR-3HV の起動

KHR-3HV の電源スイッチを ON にします。



【重要】

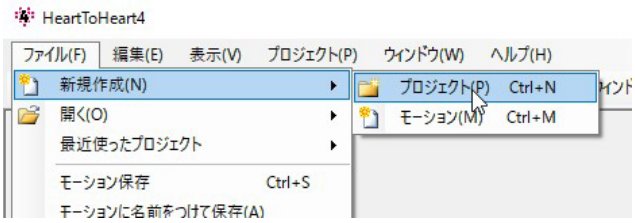
- 電源を入れる前に、RCB-4HV や各サーボモーターの配線をもう一度確認してください。
- コネクタの接続がずれていたり、極性を逆に接続したまま電源スイッチを ON にするとロボットの故障の原因となります。
- 電源を ON にした際に、異臭がする、サーボモーターが発熱しているなどの異常を感じたら直ちに電源を切り、バッテリーを抜いてください。

■ ニュートラルポジションを確認する

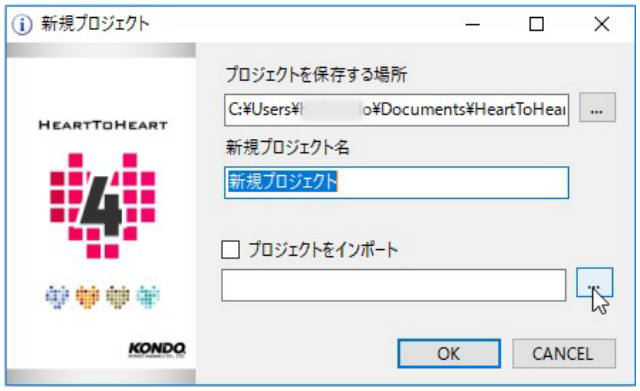
まず、KHR-3HV が正しく組み立てられているかを確認するために、ロボットをニュートラルポジションにします。ニュートラルポジションとは、全身のサーボモーターが原点の位置にある状態をさします。

● 設定の手順

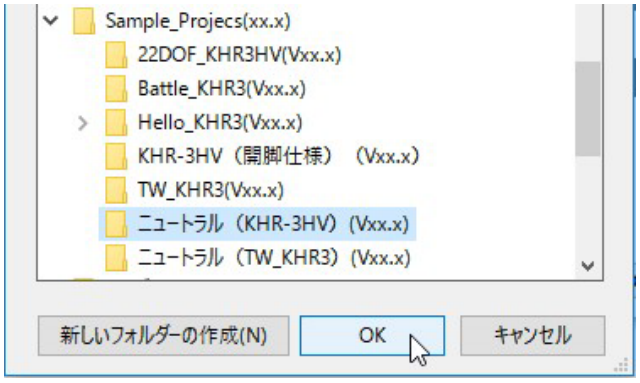
1. 「ファイル」→「新規作成」→「プロジェクト」の順でクリックします。



2. プロジェクトインポートボタンをクリックします。

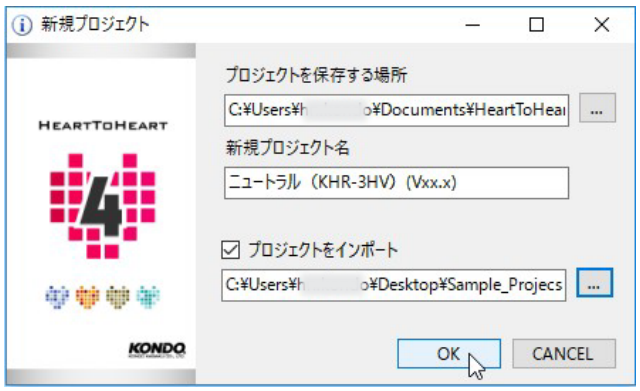


3. パソコンにコピーした Sample_projects (Vxx.x) フォルダ内にある「ニュートラル (KHR-3HV) (Vxx.x)」を選び、「OK」を押します。

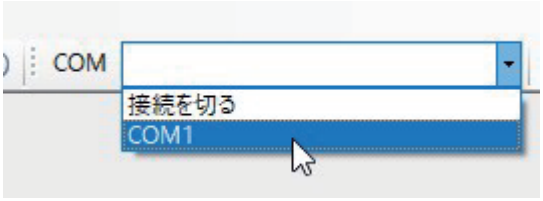


4. プロジェクトをインポートすると新規プロジェクトウィンドウの新規プロジェクト名がインポートしたフォルダと同じ名称になります。

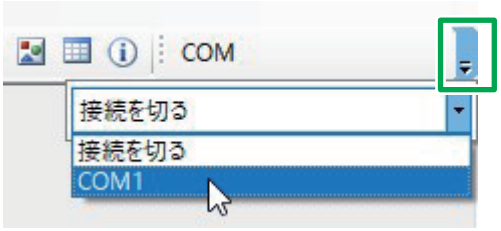
   特に変更がなければ「OK」を押します。



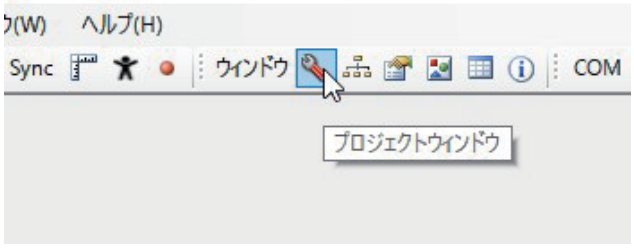
5. 通信ポート（COM）番号を指定します。P.21 の原点調整で使用した Serial Manager と同じ COM 番号を選択します。



画面サイズにより表示が変わります。小さい画面の場合は 2 回選択する必要がありますので、一度ボタンを押して何も表示されない場合は、表示された白枠の矢印をもう一度クリックしてください。

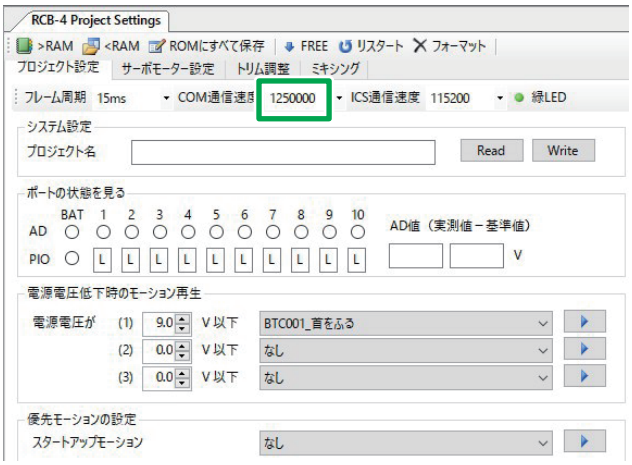


6.「プロジェクト設定ウィンドウ」ボタンを押します。選択するとプロジェクト設定ウィンドウが開きます。

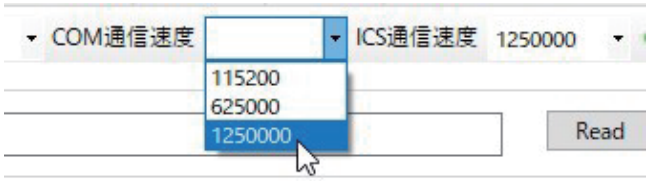


正常に通信できている場合は図の画面が表示されます。

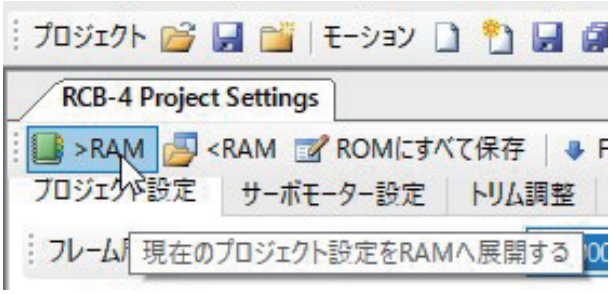
＊「COM 通信速度」ほか、各ツールのレイアウトは変更可能です。



7. COM 通信速度を「1250000」に設定します。また、ICS 通信速度を「1250000」に設定します。



8.「RAM」ボタンを押します。ゆっくりとニュートラルポジションへ動き出します。通信状態により「>RAM」ボタン 1 回のクリックで動作しない場合があります。1、2 秒間隔をおき、動作するまで複数回クリックをお願いします。



ロボットの調整とサンプルモーションの再生

※ 動作しない場合は次の原因が考えられます。

- KHR-3HV の電源が入っていない。
  バッテリーの搭載を確認し、ロボット本体の電源を ON にしてください。
- RCB-4HV にスイッチハーネスが正しく接続されていない。
  RCB-4HV とスイッチハーネスの接続を確認してください。
  ※電源スイッチが OFF であることを確認してから作業をしてください。
- バッテリーが充電できていない。
  バッテリーが正しく搭載され、電源を ON にしても動作しない場合はバッテリーが充電できていない可能性があります。P.4～6 を参考にバッテリーの充電をしてください。
- RCB-4HV とパソコンの通信速度があっていない。
  プロジェクト設定ウィンドウの COM 通信速度を「1250000」に選択しなおしてください。



危険

RAM ボタンを押すと画像のようなポーズになります。（動作しない場合は何回か押してください）

万が一、このポーズにならない場合には原点設定が間違っていますので、ずれている部分のみ原点設定からやり直してください。この状態にならずにホームポジションの設定へ進むとサーボモーターの故障の原因となるため、必ずこのポーズになることを確認してから進めてください。

同じポーズがとれていることを確認できたら次のトリム調整作業に移ります。

■ トリムを調整する

前工程に引き続き、パソコンを使用しながらトリム調整をします。トリム調整とは、組み立てたときに起こるサーボの原点のずれを補正する作業です。

サーボモーターの位置を全てニュートラルにした状態で、トリムだけを調整したポーズをトリムポジションといいます。標準ではロボットの基本姿勢（気をつけの姿勢）をさします。「Hello_KHR3(Vxx.x)」プロジェクトでは後述の「トリム調整」タブにおいて、KHR-3HV がトリムポジションになるように予め設定されています。これからの作業では、このトリムポジションの状態から、さらに個体差によって生じる各サーボモーターのズレを調整していきます。

この作業でロボットを左右対称の完全な直立状態にします。トリムがずれたままモーションを再生すると正しく動作しなかったり、転倒しやすくなったりしますので、この作業は丁寧にやりましょう。

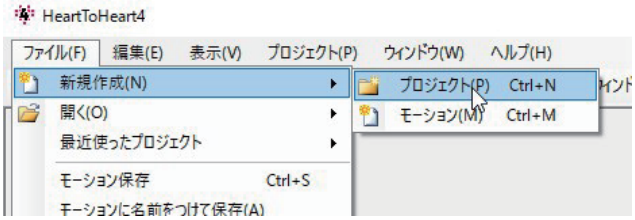
「ポジションの種類」

- **ニュートラルポジション：**
  全てのサーボの位置がニュートラル（原点）にある状態。組み立て後の確認のために使用します。
- **トリムポジション：**
  ニュートラルポジションからトリムのみを調整したポーズ。これがロボットの基本姿勢になります。KHR-3HV では直立状態です。トリムを調整するときに使用します。

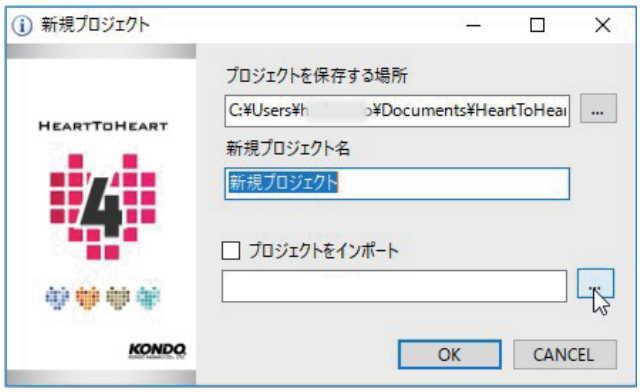
ロボットの調整とサンプルモーションの再生

● 設定の手順

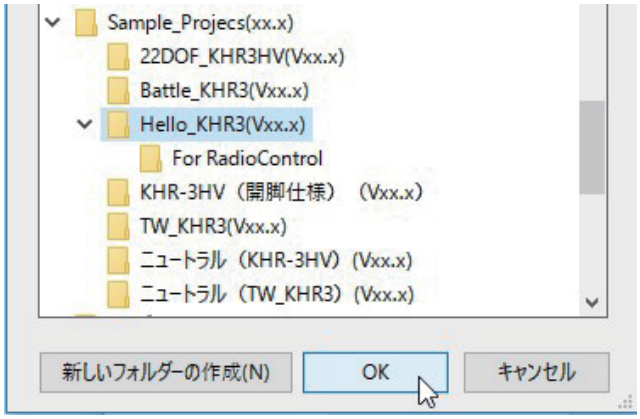
1. 「ファイル」→「新規作成」→「プロジェクト」の順でクリックします。



2. プロジェクトインポートボタンをクリックします。

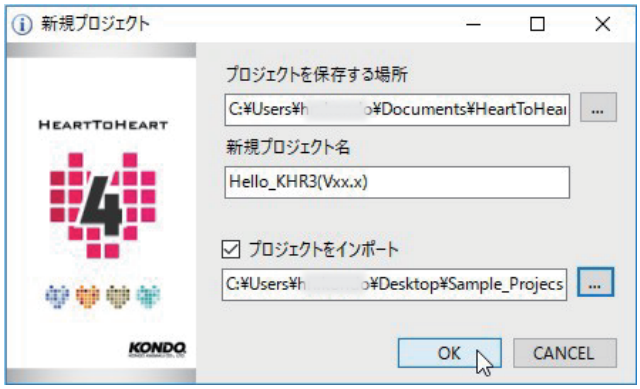


3. パソコンにコピーした Sample_projects (Vxx.x) フォルダ内にある「Hello_KHR3 (Vxx.x)」を選び、「OK」を押します。

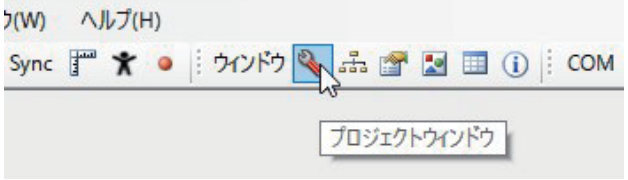


4. プロジェクトをインポートすると新規プロジェクトウィンドウの新規プロジェクト名がインポートしたフォルダと同じ名称になります。

   特に変更がなければ「OK」を押します。

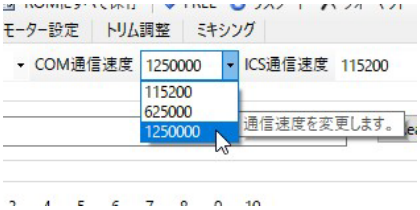


5. 「プロジェクト設定ウィンドウ」ボタンを押します。選択するとプロジェクト設定ウィンドウが開きます。

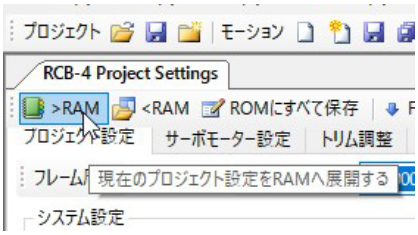


ロボットの調整とサンプルモーションの再生

6. COM 通信速度を「1250000」に設定します。また、ICS 通信速度を「115200」に設定します。

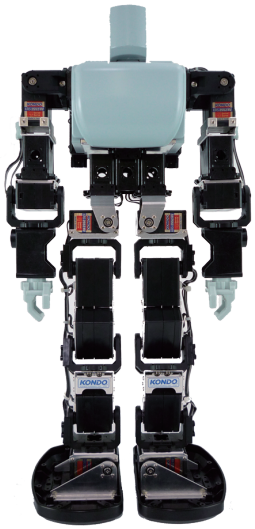


7. 「RAM」ボタンを押すと、このプロジェクトで予め設定されていた値が RCB-4 へ送られ、サーボがゆっくりとトリムポジションへ動き出します。

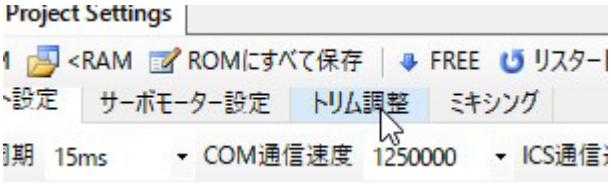


画像のようなポジション（直立状態）とは違うポーズになった場合は、サーボの取り付けなど、組立工程で間違えた場合があります。

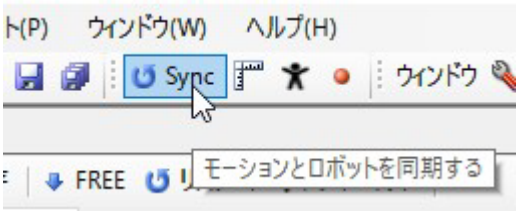
異なる箇所の原点を確認し、もう一度組みなおしてください。



8. プロジェクト設定ウィンドウの上部にある「トリム調整」タブをクリックして画面を切り替えます。



9. メインウィンドウのツールバーにある「Sync」ボタンを押します。押した後、ボタンの色が変化したら ON の状態です。Sync 状態になると、HeartToHeart4 のスライドバーを動かしたときに対応するサーボモーターがリアルタイムで動作します。



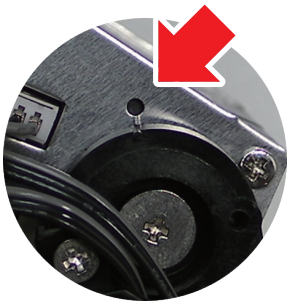
10. 画像を参考にトリムがずれている箇所を調整します。

トリムポジションは、モーションを実行する上で基準となる大事なポジションです。特に、左右の足をきちんと合わせないとサンプルモーションでの歩行などがうまくいきません。トリムがずれた状態ではモーション全体がずれてしまいますので、ロボットがしっかりと直立するようにきちんと調整しましょう。

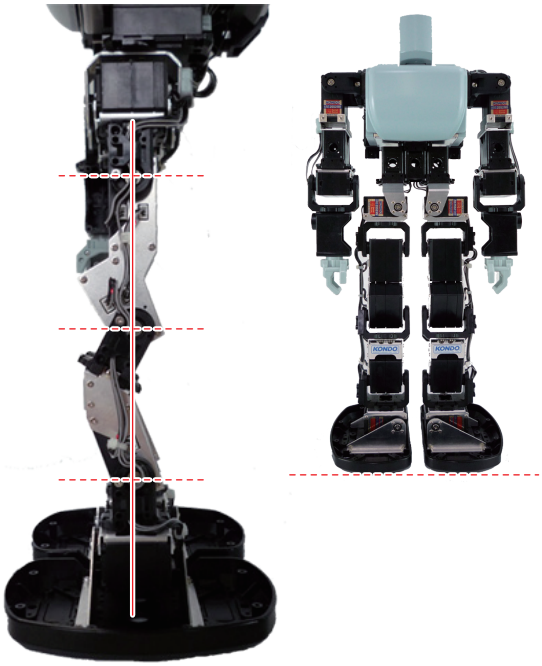
特に足裏の位置は重要です。左右が揃っていないと安定しません。



各フレームには、ニュートラルゲージと呼ぶマーク（穴）が設けられています。このマークとアームの突起部分をあわせることで、ニュートラル位置の目安にすることができます。



足の各サーボは横から見たときに、サーボの出力軸が一直線に並ぶようにします。

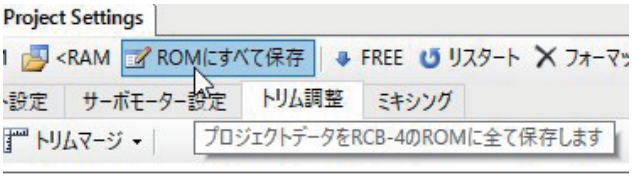


「トリム調整のポイント」

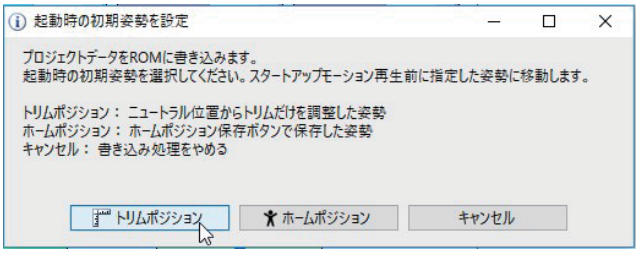
下半身のトリム調整は特に重要です。股関節のサーボ【ID6】緑色から【ID7】緑色へ上から順番にトリム調整するとスムーズに進みます。また、片方を完璧に終わらせてからそれを基準に反対側を調整するようにしましょう。

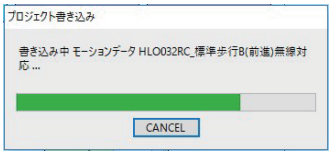
ロボットの調整とサンプルモーションの再生

11. 全てのトリム調整が終わったらプロジェクト設定ウィンドウの「ROM に全て保存」ボタンを押します。



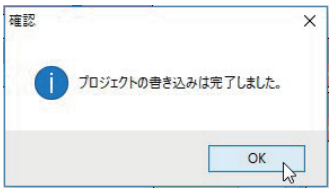
12. 「起動時の初期姿勢を設定」ダイアログが表示されますので、「トリムポジション」を選択します。KHR-3HV へのデータ書き込みが始まります。

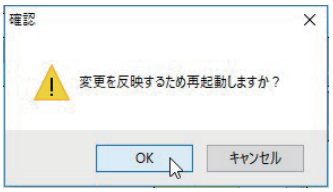




13. 書き込みが完了すると確認ダイアログで「変更を反映するために再起動しますか？」とでますので「OK」を押してください。

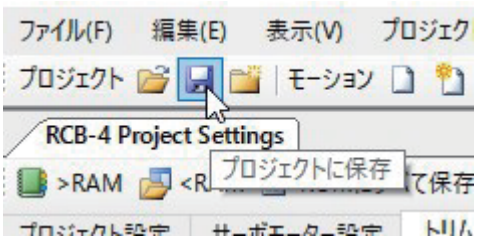
<u>再起動の際には、ロボットの全身のサーボが一瞬脱力します。ロボットが転倒する恐れがありますので頭部やバックパックを必ず支えながら再起動をしてください。</u>





14. 再起動後にロボットが設定したポジションにゆっくりと自動で移動すればトリムの調整は完了です。

15. ソフトウェアを終了する前にプロジェクトを保存します。メインウィンドウのツールバーにある「プロジェクト保存」ボタンを押してください。



16. 保存が完了すると下のダイアログが表示されますので「OK」を押してください。

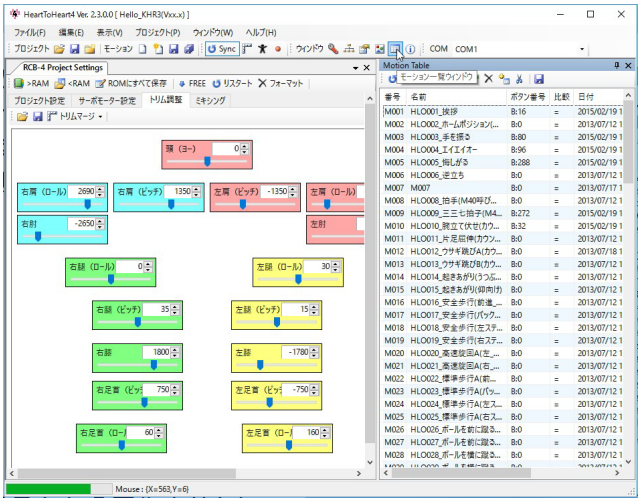


■ サンプルモーションの再生

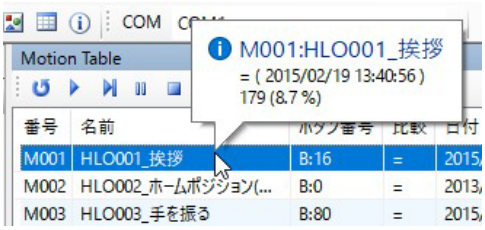
KHR-3HV 用のサンプルモーションを再生します。このとき、転倒するなど正常に動作しなかった場合には再度トリム調整をしてください。サンプルプロジェクト「Hello_KHR3(Vxx.x)」を例に解説します。前回のトリム調整にてプロジェクトを書き込みましたので、書き込み作業は省略します。

● 設定の手順

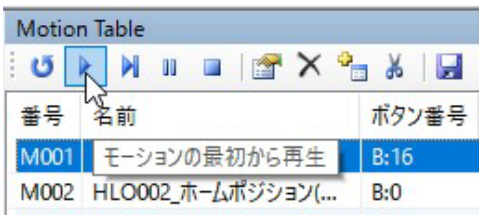
1. メインウィンドウのツールバーにある「モーション一覧ウィンドウ」ボタンを押してウィンドウを表示します。
すでに表示されていればボタンを押す必要はありません。



2. モーション一覧リストから再生させたいモーション名をクリックします。

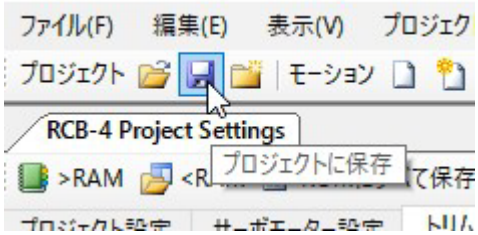


3. モーション一覧ウィンドウの再生ボタンを押します。
再生ボタンを押すと実際にロボットが動き出しますので、十分にお気をつけ下さい。

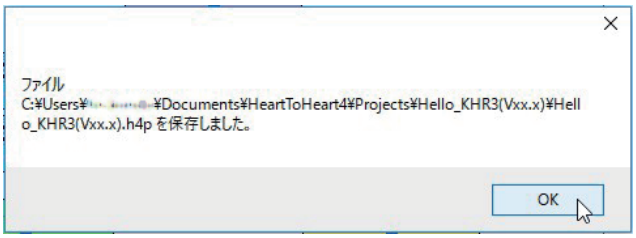


他のモーションを再生するには、2～3 を繰り返してください。また、ロボットを停止させたいときには停止ボタンを押してください。

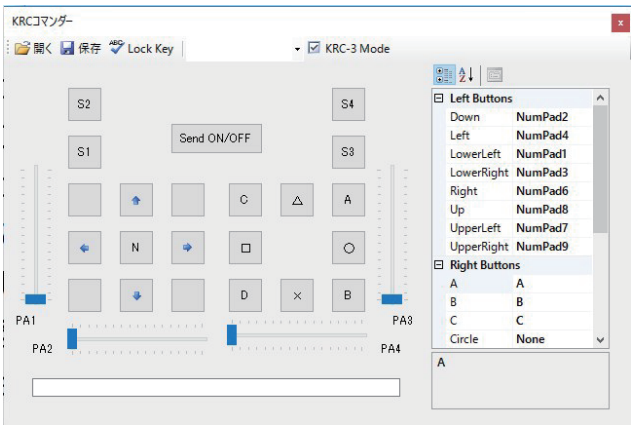
4. ソフトウェアを終了する前にプロジェクトを保存します。メインウィンドウのツールバーにある「プロジェクト保存」ボタンを押してください。



5. 保存が完了すると下のダイアログが表示されますので「OK」を押してください。



「KRC Commander」でもモーションの再生が可能です。「ウィンドウ」メニューから「KRC Commander」を選択してください。ウィンドウ上にあるボタンを押すと、ロボットに登録されているボタンデータのモーションを再生することができます。詳しい使用方法は「HeartToHeart4 ユーザーズマニュアル」をご参照下さい。



● プロジェクトを読み出す

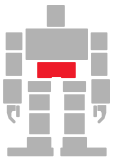
標準の設定では、プロジェクトはマイドキュメントの HeartToHeart4 フォルダ内にある「Projects」に保存されています。同じプロジェクトを使用したい場合は、メインウィンドウの「ファイル」→「開く」→「プロジェクト」の順に選択しプロジェクトを指定してください。プロジェクトフォルダ内にある拡張子「.h4p」のファイルを選択し「開く」を押すとプロジェクトが展開されます。

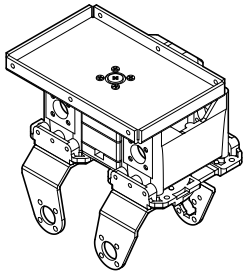
組み立てとモーション再生に関する説明は以上です。ソフトウェアに関する操作方法は別ファイル「HeartToHeart4　ユーザーズマニュアル」をご参照下さい。

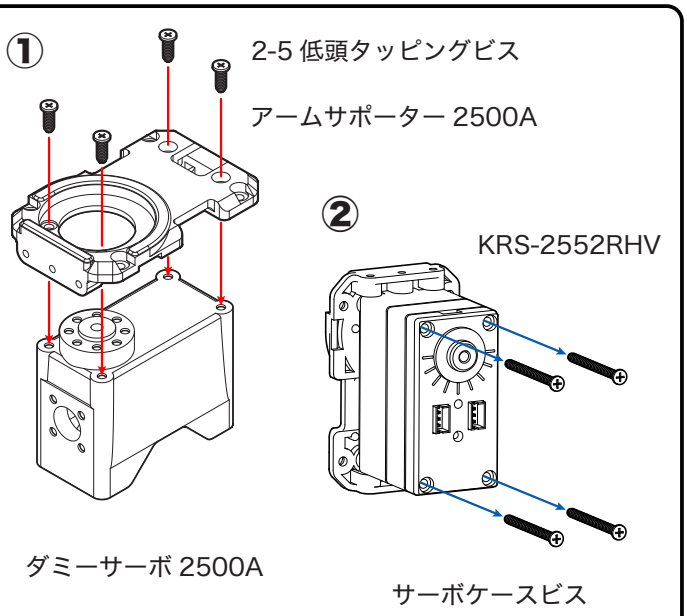
1. 腰ユニットの組立

●ダミーサーボ 2500A　2 個
●アームサポーター 2500A　3 個
● YHR-005_ ボディベース　1 個
● YHR-008_ オフセットアーム La　1 個
● YHR-009_ オフセットアーム Ra　1 個
● 2-5 低頭タッピングビス　28 本
● 3-6 フラットヘッドビス　2 本

●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 0】　1 個
●小径ホーン　1 個
● M3-8 低頭ホーン止めビス　1 本







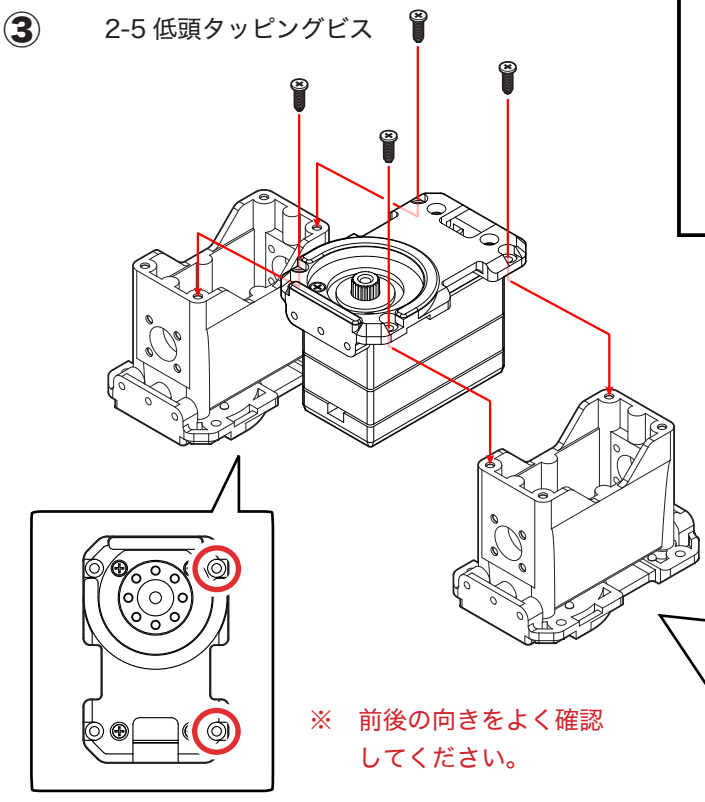
①ダミーサーボ 2500A（各 1 個）に、アームサポーター 2500A（各 1 個）を 2-5 低頭タッピングビス（各 4 本）で取り付けます。

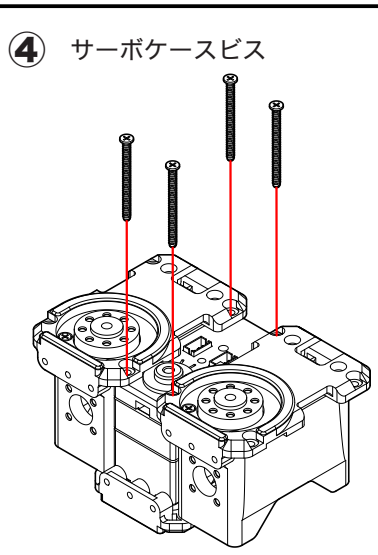
同じものを 2 セット組立てます

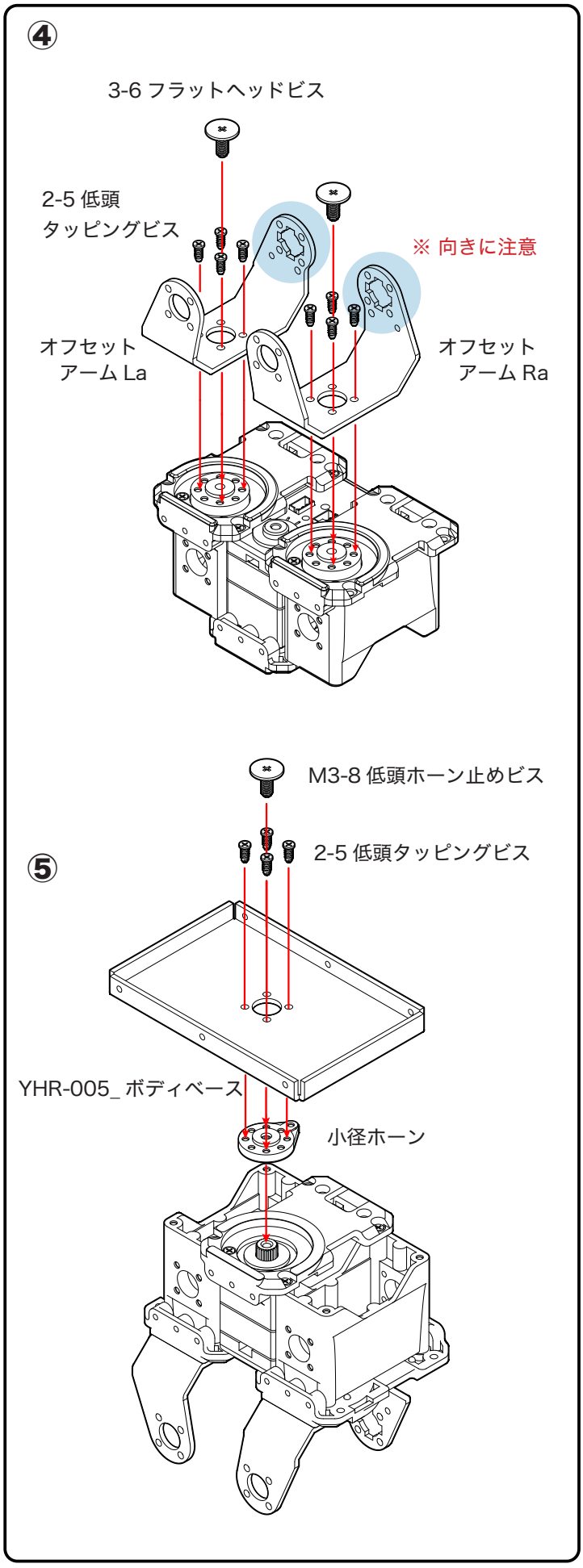
② [ID 0]（赤）のサーボモータにアームサポーター 2500A（1 個）を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。そのあと、ケースビス（4 本）を取り外します。

③ ②で組立てたものを、図のように 2-5 低頭タッピングビス(4 本)で取り付けます。
※このとき、前後の向きによく注意してください。

④ ③の裏面を、図のように②で取り外したケースビス（4 本）で取り付けます。





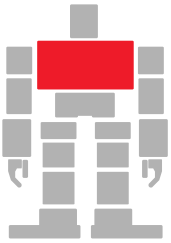


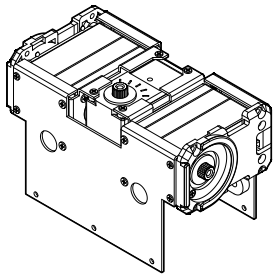
④ YHR-008_ オフセットアーム La と YHR-009_ オフセットアーム Ra を図のように 2-5 低頭タッピングビス（8 本）で取り付けます。中心に 3-6 フラットヘッドビス（2 本）をとめます。

⑤ YHR-005_ ボディベースを図のように 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）で取り付けます

2. 胸ユニットの組立

作業完了イメージ

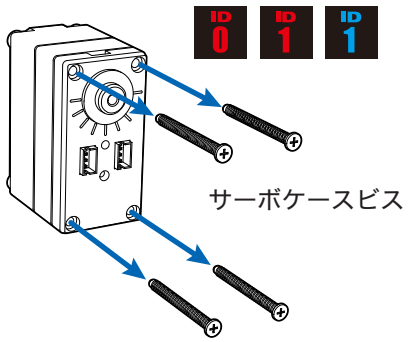




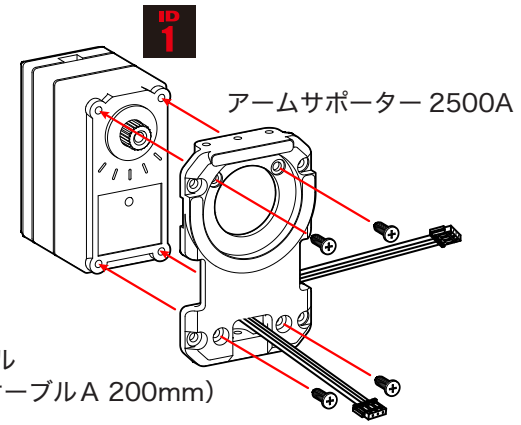
用意するパーツ

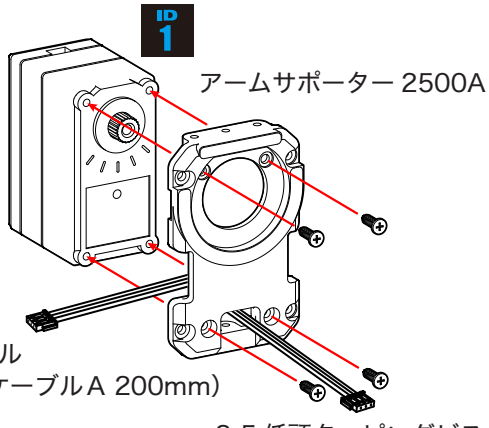
- ●サーボモータ　KRS-2552RHV【ID 1】　2 個
- ●ダミーサーボ 2500A　1 個
- ● YHR-001_ ボディフレーム F　1 個
- ● YHR-002_ ボディフレーム B　1 個
- ● YHR-003_ ショルダーフレーム L　1 個
- ● YHR-004_ ショルダーフレーム R　1 個
- ●アームサポーター 2500A　2 個
- ●バッテリー押さえスポンジ　1 個
- ● 2-5 低頭タッピングビス　24 本
- ● M2-4 低頭ビス　8本
- ●ＺＨ接続ケーブル A 200mm　2 本
- ●ＺＨ接続ケーブル B 100mm　2 本

①



②





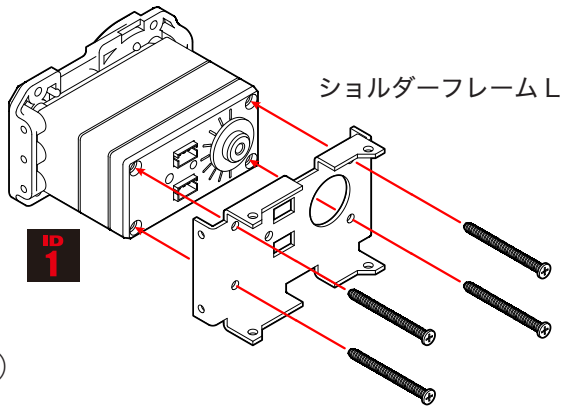
作業の手順

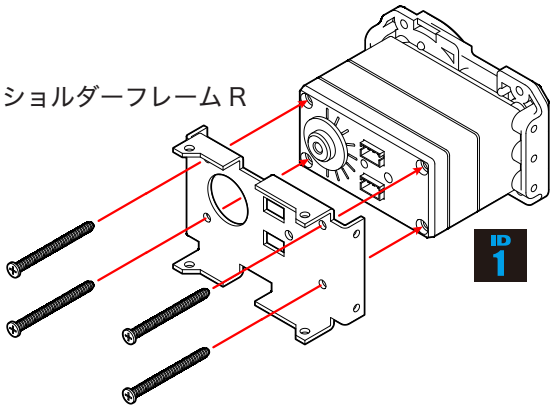
① 【ID 1】（赤）、【ID 1】（青）のサーボモータを取り出し、サーボケースビス（各４本）を取り外します。

② 【ID 1】（赤）、【ID 1】（青）のサーボモータに、接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブル A 200mm）をアームサポーターに通し、アームサポーター 2500A を 2-5 低頭タッピングビス（各４本）で取り付けます。

※サーボによりケーブルを出す方向が違います。ID 番号によく注意してください。

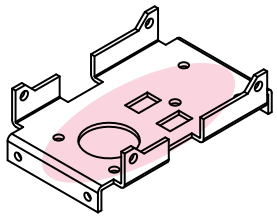
危険 ケースビスの締めすぎに注意します。



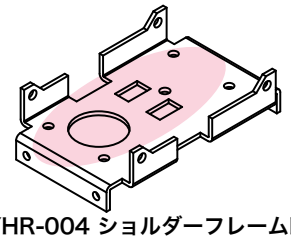


③【ID 1】（赤色）のサーボモータに YHR-003_ ショルダーフレーム L、【ID 1】（青色）のサーボモータに YHR-004_ ショルダーフレーム R を、①で取り外したサーボケースビスでそれぞれ取り付けます。このとき、フレームの向きによく注意してください。

※ ショルダーフレームは左右によって形状が異なります。穴の位置をよく確認し、判別してください。

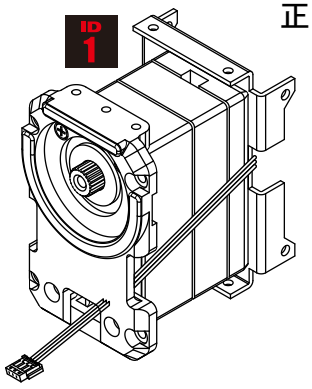


YHR-003 ショルダーフレームL

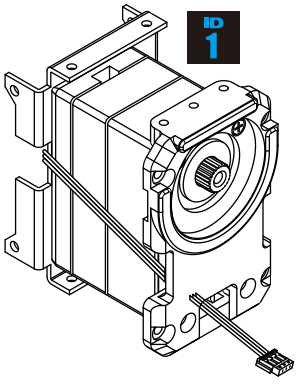


YHR-004 ショルダーフレームR

正面から見た図

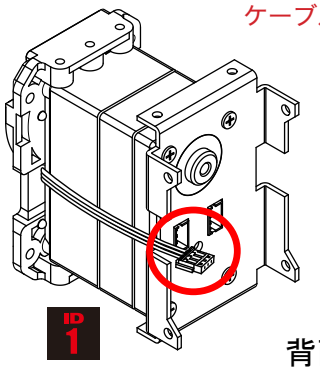


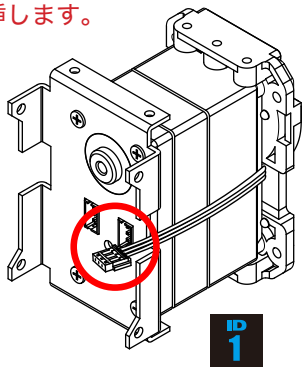
肩ユニット_L



肩ユニット_R

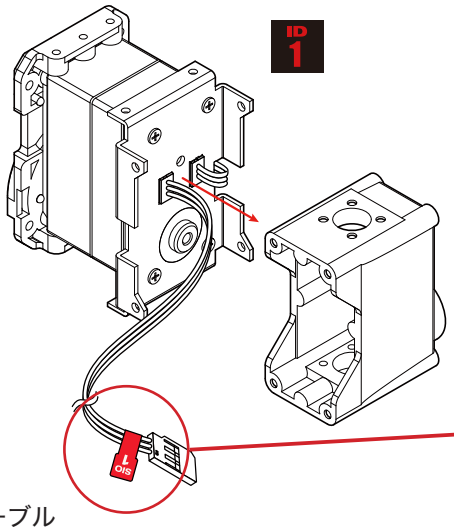
ケーブルをコネクタに挿します。





背面から見た図

④



接続ケーブル
（ＺＨ接続ケーブル B 100mm）

※この作業はケーブルの長さ等、
非常に間違えやすい部分ですので、
よくご確認下さい。

④【ID 1】（赤色）に接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブルＢ 100mm）を取り付けます。

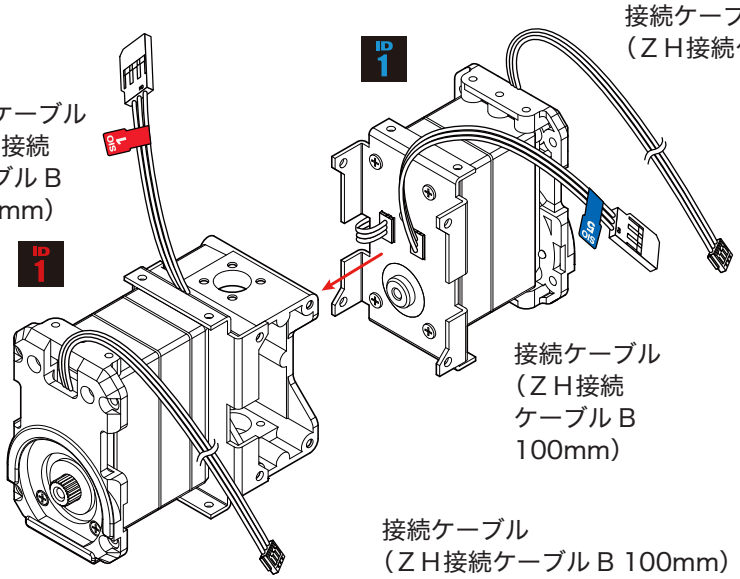
⑤【ID 1】（青色）に接続ケーブル（ＺＨ接続ケーブル B 100mm）を接続します。このとき、配線が図Ⓐのようになるように取り回します。

⑥ 2-5 低頭タッピングビス（8 本）で固定します。

※ＺＨ接続ケーブル B 100mm にはサーボリード用デカールを貼ってください。

⑤

接続ケーブル
（ＺＨ接続
ケーブル B
100mm）

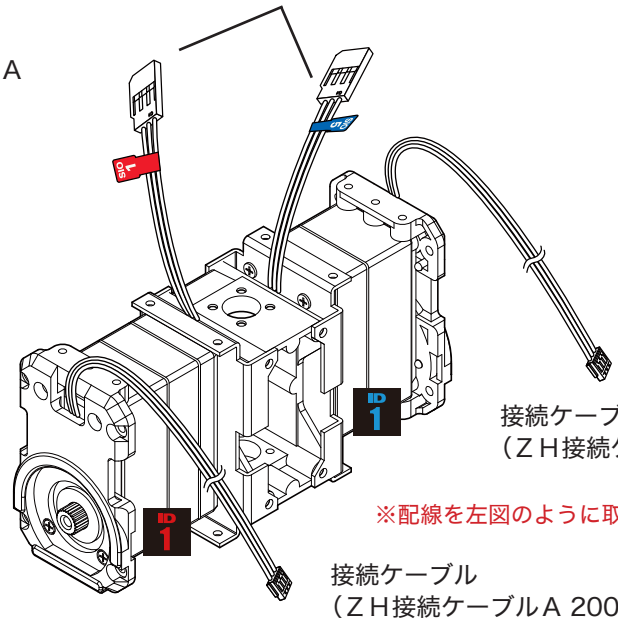


接続ケーブル
（ＺＨ接続ケーブルＡ 200mm）

接続ケーブル
（ＺＨ接続
ケーブル B
100mm）

接続ケーブル
（ＺＨ接続ケーブルＡ
200mm）

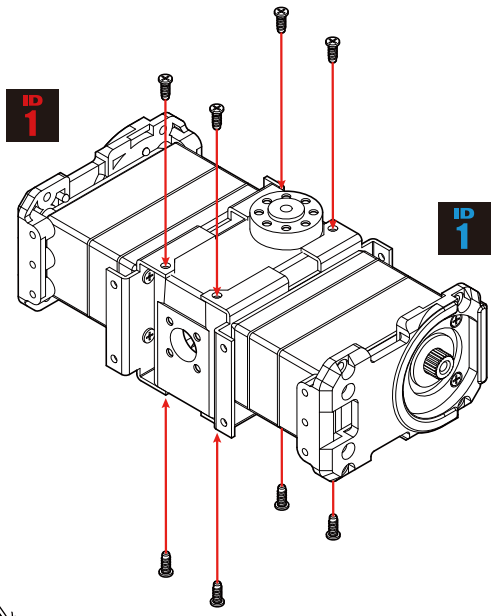
接続ケーブル
（ＺＨ接続ケーブル B 100mm）



Ⓐ

⑥

2-5 低頭タッピングビス



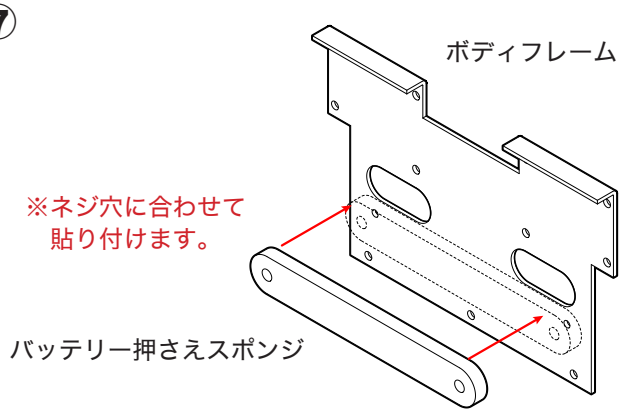
2-5 低頭タッピングビス

接続ケーブル
（ＺＨ接続ケーブルＡ 200mm）

※配線を左図のように取り回します。

接続ケーブル
（ＺＨ接続ケーブルＡ 200mm）

⑦

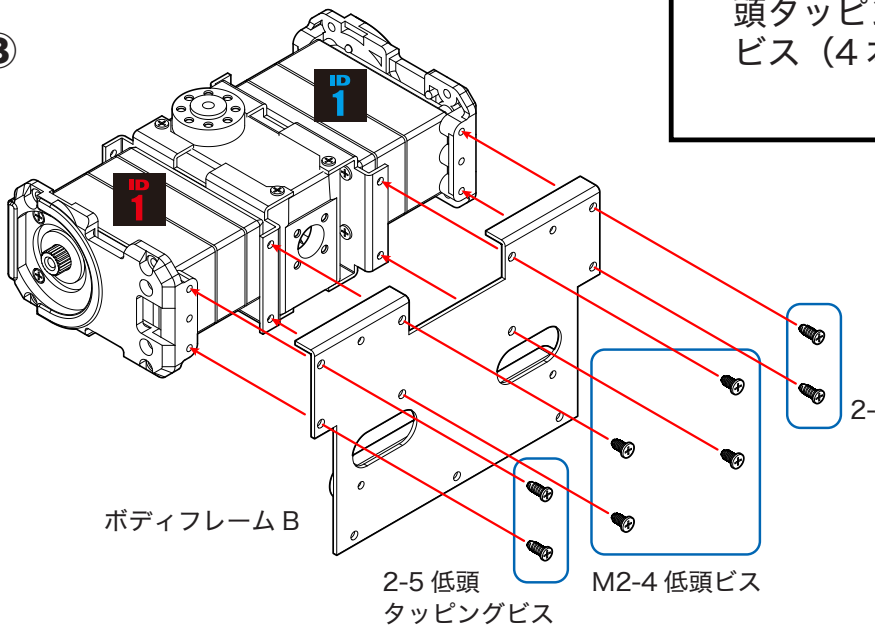


⑦ YHR-002_ ボディフレーム B にバッテリー押さえスポンジ（1 個）を貼り付けます。

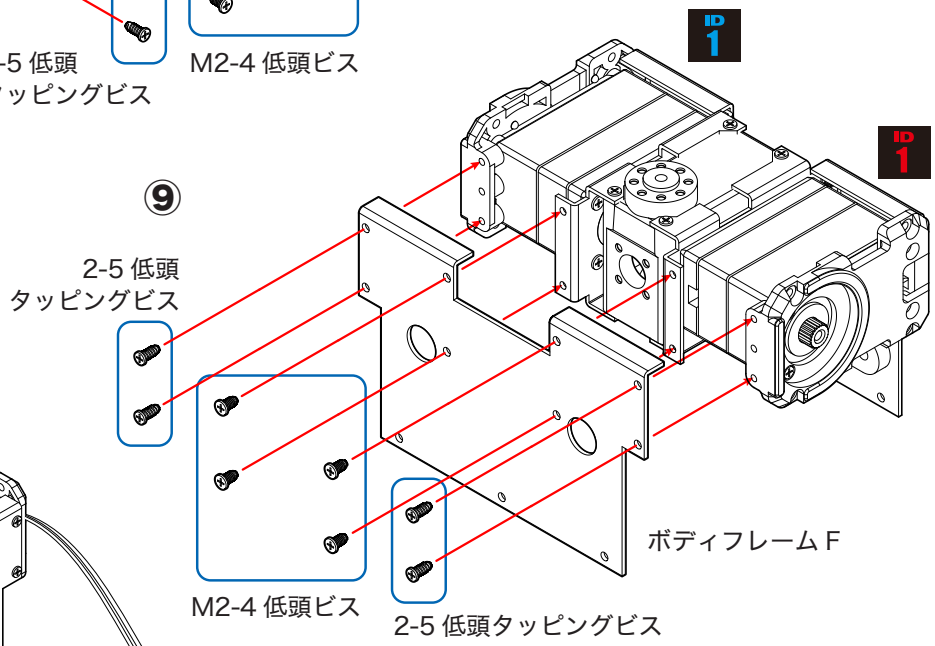
⑧スポンジを貼り付けた YHR-002_ ボディフレーム B を、⑥で組み立てたものに 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と M2-4 低頭ビス（4 本）でとめます。このとき、配線が図 B のようになるように取り回します。

⑨ YHR-001_ ボディフレーム F を 2-5 低頭タッピングビス（4 本）と M2-4 低頭ビス（4 本）でとめます。

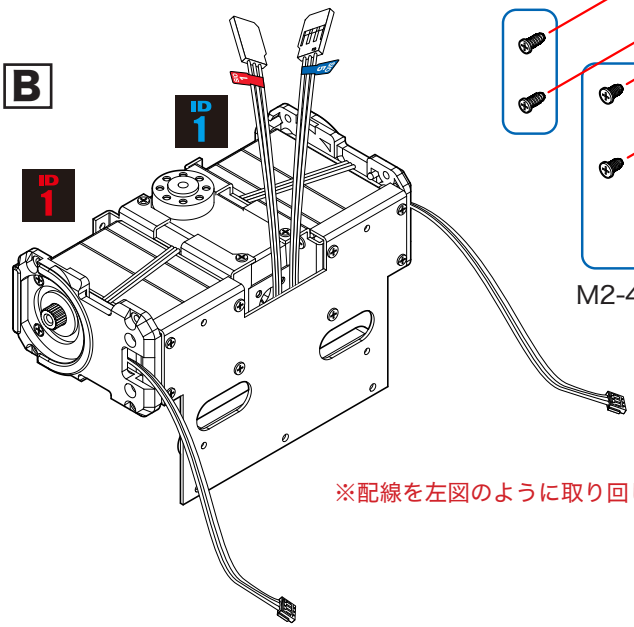
⑧



⑨



B

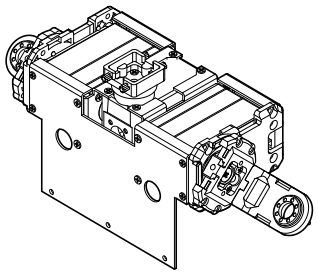


※配線を左図のように取り回します。

P.30 から組立を続けてください。

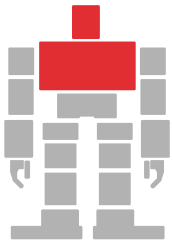
3. 各ユニットの取り付け（頭・胴体）

作業完了イメージ



用意するパーツ

●胸ユニット【工程 4】1 個
●肩サーボアーム【工程 5】左右各 1 個
●ヘッドベース A 1 個
● 2-5 低頭タッピングビス 4 本
● M3-8 低頭ホーン止めビス 2 本



アイコン解説　ポイント 説明　作業をうまく すすめるコツ　破壊注意　要確認

作業の手順

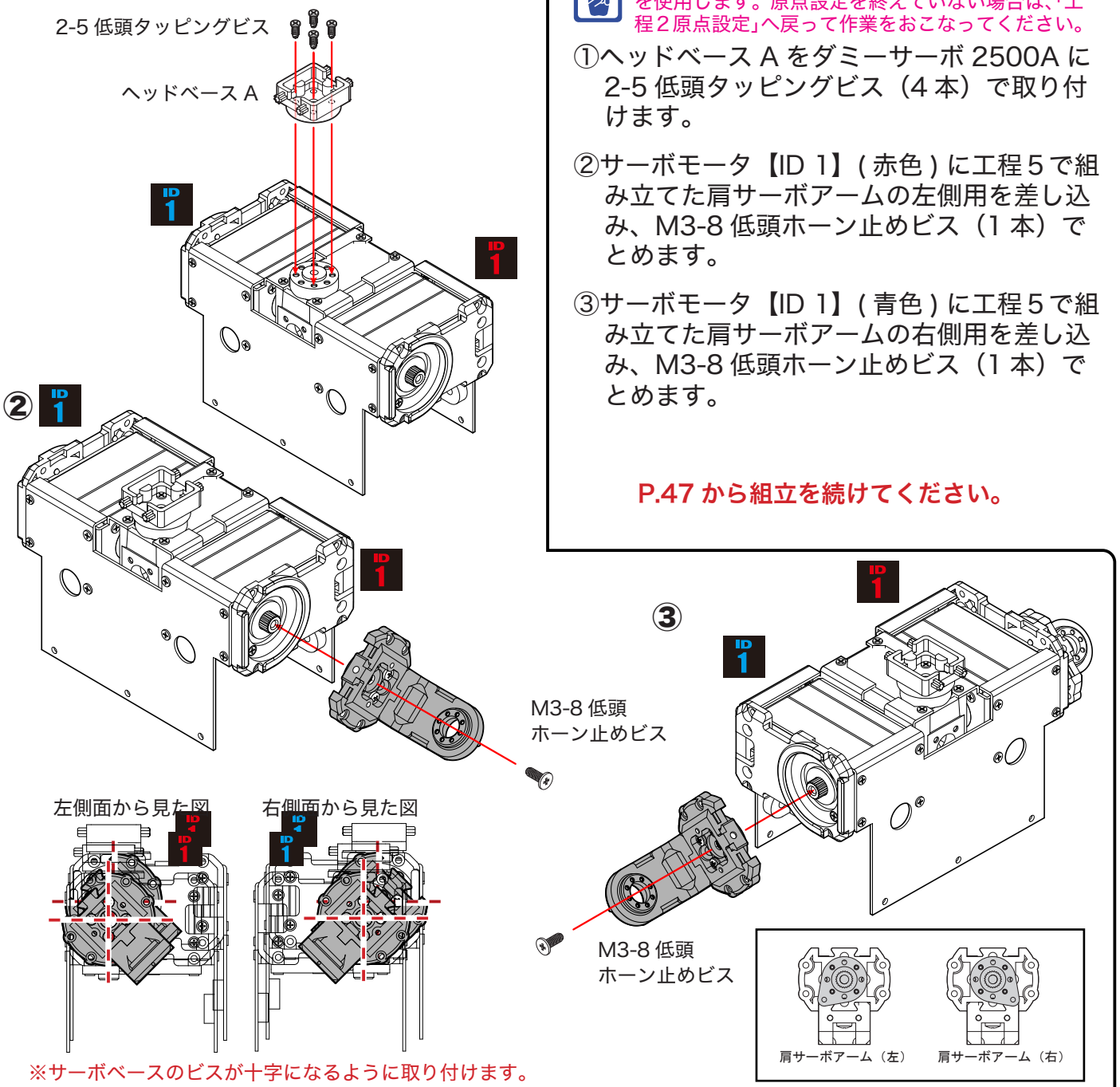
ここからの作業は原点設定を終えたサーボモータを使用します。原点設定を終えていない場合は、「工程 2 原点設定」へ戻って作業をおこなってください。

①ヘッドベース A をダミーサーボ 2500A に 2-5 低頭タッピングビス（4 本）で取り付けます。

②サーボモータ【ID 1】(赤色) に工程 5 で組み立てた肩サーボアームの左側用を差し込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

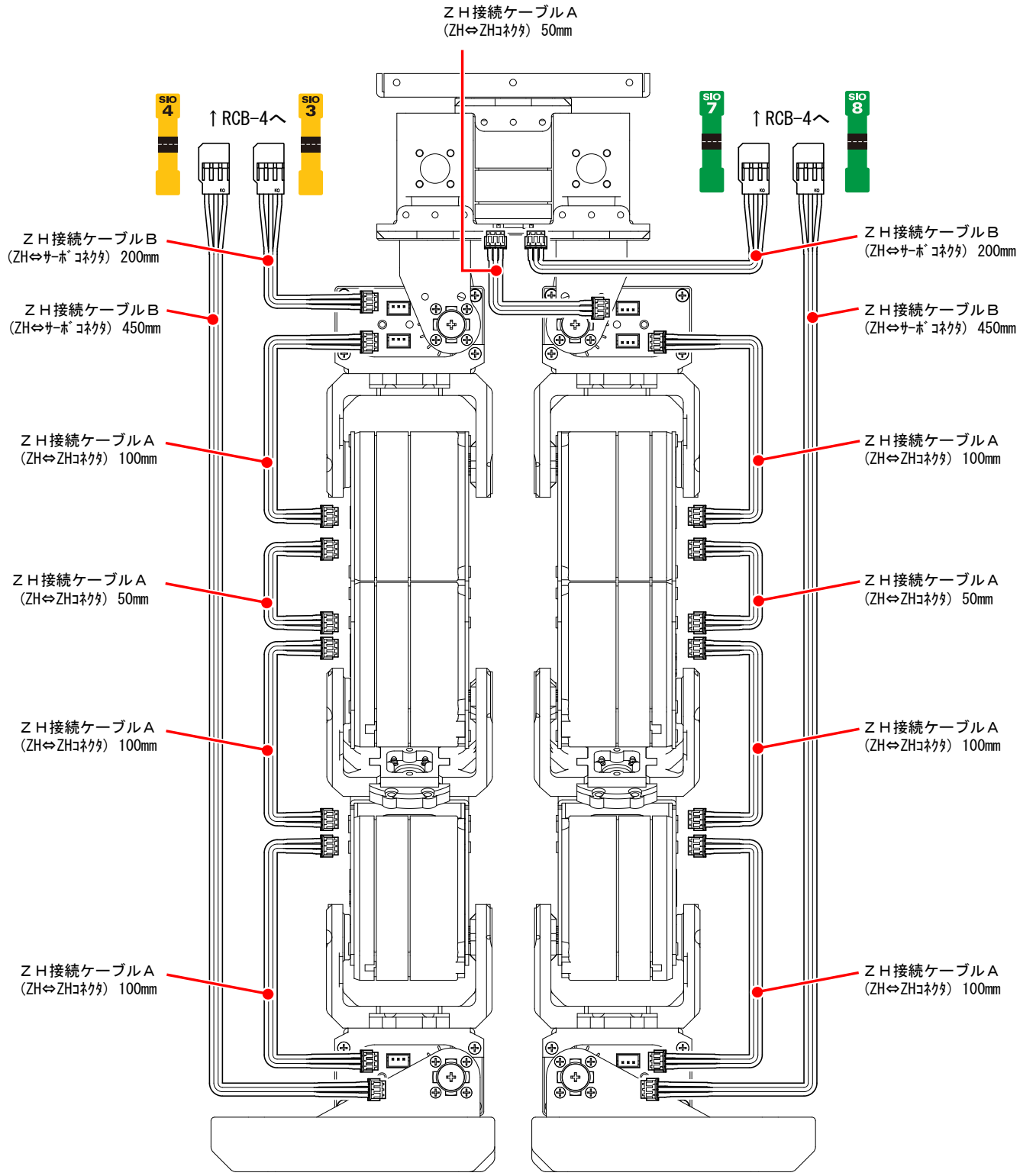
③サーボモータ【ID 1】(青色) に工程 5 で組み立てた肩サーボアームの右側用を差し込み、M3-8 低頭ホーン止めビス（1 本）でとめます。

P.47 から組立を続けてください。



③ 脚部配線図

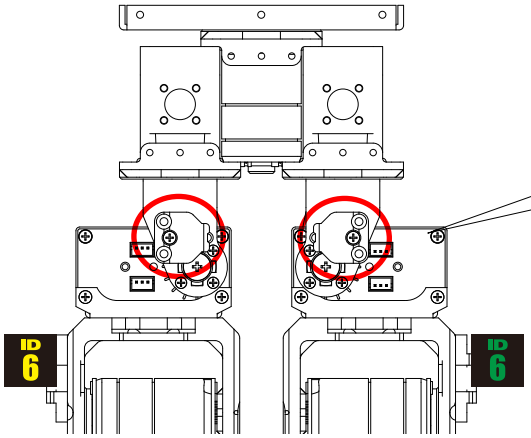
③配線図を参考に、脚の配線をします。



※背面から見た図です。

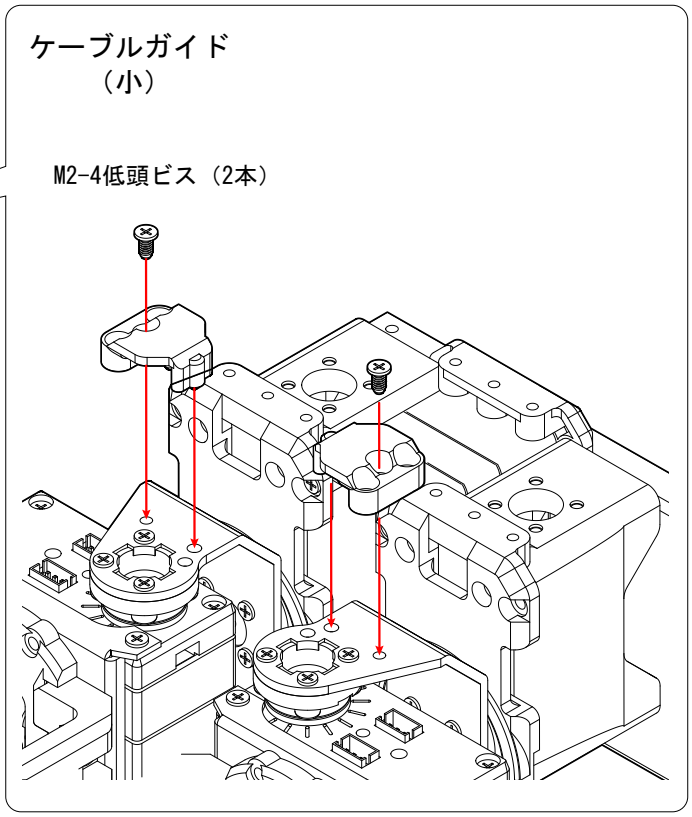
⑤ ケーブルガイド（小）の取り付け　2個

※背面から見た図です。



⑤ケーブルガイド（小）を図を参考に取り付けます。

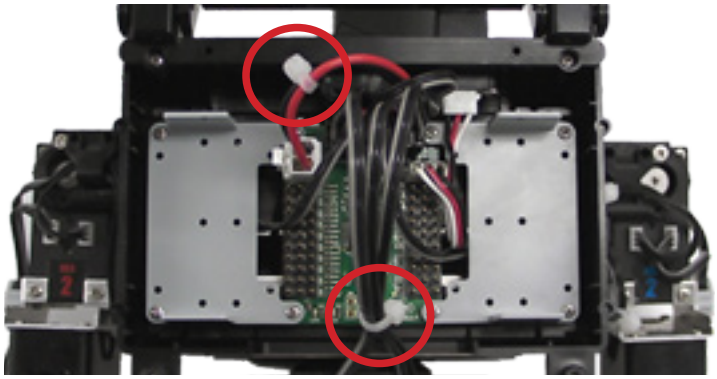
⑥ナイロンストラップで配線を束ねます。



⑥







付録／「KHR-3HV を腰ヨー軸タイプで組み立てる」

モーションの調整方法は標準タイプと同じです。

P.68 ～ 79 を参考に作業してください。

なお、プロジェクトは以下のものをご使用ください。

・「ニュートラル (KHR-3HV)(Vxx.x)」→「ニュートラル (TW_KHR3)(Vxx.x)」
・「Hello_KHR3(Vxx.x)」→「TW_KHR3(Vxx.x)」



KHR-3HV