

KHR-1 HV

組立説明書



2007 年 3 月 Ver1.1

HTH3 2007.02.05

RCB-3 V1.03 2007.02.05

© 2006 KONDO KAGAKU CO.,LTD

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。

■表示内容を見逃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。



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、充電器一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。



禁止

完成品のサーボ、および基板の分解、改造をしない。

組み立て説明にある以外の分解、修理は禁止します。
分解、組立の間違った方法は、故障や、それに伴う感電・火災の原因となります。
●故障の際には、当社サービス部へお任せください。



禁止

本機をぬらしたり、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。
●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、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、端子がむき出しのために、導電性のものにより簡単にショートする危険性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。
●本製品の、日本国内以外での使用については、サポート外とさせていただきます。



充電器、ケーブル類を抜く際には、プラグ部分を持つ。

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



禁止

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。



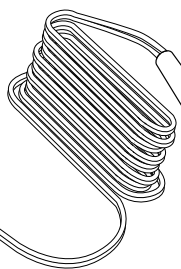
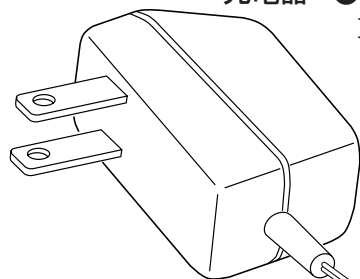
本製品に付属している HV バッテリーはニッケル水素電池で、これは、リサイクル電池です。リサイクルを行うことで資源の有効利用が可能です。逆に分解・投棄は、環境破壊を招きます。有効なリサイクルにご協力ください。

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 HV バッテリー（ニッケル水素電池）を使用します。ニッケル水素は、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もございますので、この説明書を良くご覧になって御使用ください。

充電の方法

充電器 ●充電器は AC100V 専用です。家庭の AC コンセントに差し込んで使用します。



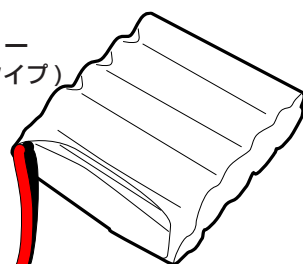
充電コード

付属のニッケル水素を充電器に接続するために使用します。



接続する極性に注意します。
逆には挿さないでください。
線の色でも判別が可能です。

9N-800HV バッテリー
(ロボパワーセル D タイプ)



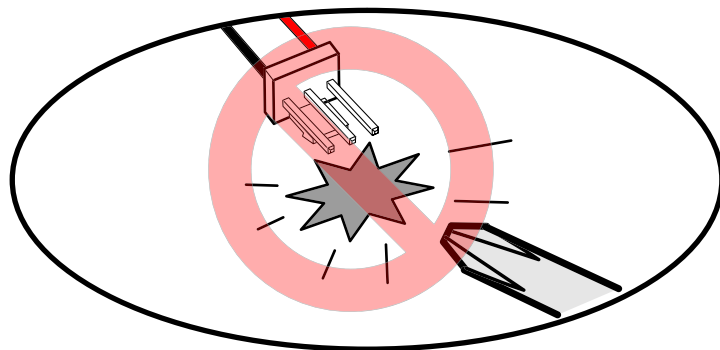
1 付属充電器に充電コードを接続します。

※途中で抜けないようにしっかりと接続します。

2 充電器を AC コンセントに差し込みます。



※充電コードの先のピンには、充電器に接続した状態では、電気が来ています。導電性のものでショートさせないでください。

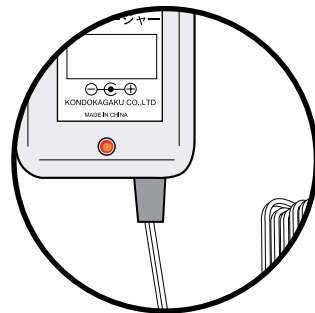


3 充電コードのコネクターに HV バッテリーを接続します。

充電器のランプが点灯して、充電が開始されます。

充電時間は、ニッケル水素の残量により異なりますが、空の状態ですと約 32 時間かかります。

付属の充電器では、充電が進むにつれて、LED（ランプ）が暗くなりますが、完全には消灯しません。



充電中は、ニッケル水素の状態に注意してください。異常な発熱、異音、異臭がしたら、すぐにニッケル水素を外してください。

HV バッテリーの取り扱いについて

取り扱い上の注意

⚠危険



下記の行為は、危険ですので、絶対に行わないでください。

禁止



**コネクタを取り外したり、コードの交換などの改造。
バッテリーをショートさせない。**

バッテリーのショートによる、破裂、発火、液漏れなどが発生する場合があります。負傷、失明などの危険があります。また、コネクタがついた状態でも、ピンの部分でショートする場合がありますので、常に使用中は注意が必要です。



運搬、保存時は他のものと一緒にしないでください。

コネクタ、線材、ニッケル水素の外装の、傷、破損などによりショートによる発火、液漏れなどが発生する場合があります。運搬、保存時は、他のものと一緒にしないで別々にしてください。硬貨や、車や家の鍵でショートして発火した例もあります。

⚠警告



次のような状況が発生したら、必ず必要な処置を行います。



**液漏れが発生したら、手についた液は直ちに洗い流してください。
万が一、目に入った場合は、良く洗い流した後で医師の診察を受けてください。**

バッテリー内部の物質は有害です。人体への影響は、もちろん、家具や住宅への損害も発生します。目に入った場合は失明の可能性がありますから、十分な注意が必要です。



**使用しないとき、または長時間離れる場合には、ニッケル水素のコネクタは、
基板または充電器から必ず抜いてください。**

不測の事態などが発生した場合の必要な対応ができません。必ず目の届く場所でご使用ください。火災の可能性もありますから長時間コネクタを挿したまま放置することは行わないでください。

⚠注意



**不要になったニッケル水素は、各自治体が定める方法によってリサイクルしてください。不法な投棄、破棄は環境汚染を引き起こします。
また、投棄後のショート、液漏れによる事故の危険性があります。**

ニッケル水素の特性について

ニッケル水素は、乾電池などと比較して非常に内部抵抗が低いために、大きな電流を取り出せる利点があります。その反面、使い切らないで充電を繰り返すとメモリ効果と呼ばれる状態が発生して、寿命でなくとも使用出来る時間が非常に短くなる場合があります。

このメモリ効果を防ぐためには、ニッケル水素の継ぎ足し充電を避けて、使い切ってから充電するようにします。

はじめに

このたびは、ロボット組み立てキット「KHR-1HV」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他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（Windows2000以降が動作し、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 で 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 Windows2000 または XP が動作すること。

USB ポートが 1 ポート以上使用できること。（※）

CD-ROM ドライブ（ソフトウェアのインストール用および、マニュアルの閲覧用）

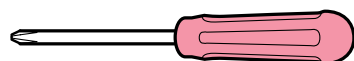
プリンタ（マニュアルをプリントアウトする場合）

※ USB ポートにつきましては、原則的に、パソコン本体のポートをご使用ください。USB ハブなどで拡張された場合には正常に動作しない場合がございます。

●工具類

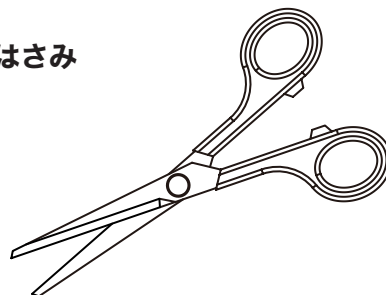
中サイズのドライバー（#1）

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。
ビットのサイズは # 1 ないし、1 番で呼ばれているものが最適です。



ドライバービットの目安
<実寸大>

はさみ



カウル、デカール、スポンジを切るのに使用します。カウル（ポリカーボネート製）を切るには、模型工作用の丈夫なはさみが向いています。

その他あると便利な工具

- 木エギリ
- ピンバイス
- ドリル

ボードカバーの穴加工がきれいにできます。

- カッターナイフ
- ニッパー
- ヤスリ

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。

サーボモーターについて

このキットで関節を駆動するために使用するサーボモーターは、ロボット専用開発されたデジタル FET サーボです。ラジオコントロールで蓄積されたノウハウに加え、HV 対応サーボとすることで、従来の 6V 駆動の場合に比べて更に、パワフルかつ省エネルギーを実現しました。機能及びスペックは次のようになっています。

- RedVersion の機能をそのまま搭載。キャラクタースティックチェンジや、ポジションキャプチャーなどが使用可能。
- ICS の使用により、外部からの設定が可能。
- ロボット専用サーボとして両軸支持による固定が可能。
- HV 対応。スペックは従来機種に比べアップなのに省エネルギー。

■おもなスペック

● KRS-788HV

- ・外形寸法・・・41 × 35 × 21 (mm) ※突起部含まず
- ・重量・・・・・・47.5g
- ・トルク・・・・・・10.0kg・cm (ニッカド 9 セル使用時)
- ・スピード・・・・0.14sec/60° (ニッカド 9 セル使用時)
- ・適正使用電圧・・9 ~ 12V
- ・最大動作角・・180°

● KRS-4024SHV

- ・外形寸法・・・・43 × 32.5 × 32 (mm) ※突起部含まず
- ・重量・・・・・・52.5g
- ・トルク・・・・・・10.5kg・cm (ニッカド 9 セル使用時)
- ・スピード・・・・0.17sec/60° (ニッカド 9 セル使用時)
- ・適正使用電圧・・9 ~ 12V
- ・最大動作角・・・・260°

RCB-3 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。

●おもな機能・スペック

- 寸法・・・・・・45 × 35(mm)
- 重量・・・・・・12g
- コントロール可能サーボ数・・・・24 個
- 適正電圧・・・・直流 9 ~ 12V

なお、本マニュアルの内容は PC 用ソフトウェア HeartToHeart3 と RCB-3 のファームウェアのバージョンが下記のものに適用されます。

HeartToHeart3 2007/02/05 版 以降
RCB-3 Ver1.03 2007/02/05 版 以降

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

TEL 03-3807-7648 (サービス直通)

東京都荒川区東日暮里 4-17-7

土日祝祭日を除く 9:00 ~ 12:00 13:00 ~ 17:00

近藤科学株式会社 サービス部

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トなどは、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 4 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、残りの PDF ファイルのマニュアルについて閲覧方法を述べてあります。

2, KHR-1HV 組立説明書

このマニュアルです。PDF ファイルで提供されています。

主に、キットの組み立て手順について説明しています。

3, RCB-3 操作説明書

これも PDF ファイルで提供されています。使用するモーション作成ソフトウェアの説明と

コントロールボード RCB-3 について説明しています。

4, シリアル USB アダプター

本製品のコントロールボード RCB-3 をパソコンと接続して使用する場合に、パソコンの USB ポートにシリアル USB アダプターを使用します。この関連のマニュアルが用意されています。

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。

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、左の進行図の 9 番目以降の項目では、サーボ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。

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。

パーツリスト

品名	型番	数量	備考
コントロールボード	RCB-3	1	RCB-3 フル機能
サーボモーター ケーブル長 300mm	KRS-788HV C300	11	
サーボモーター ケーブル長 480mm	KRS-788HV C480	6	
肩用サーボモーター	KRS4024SHV	2	
サーボブラケット B	NHR-009	6	アルミ 部品
ハンド L	NHR-010	1	//
ハンド R	NHR-011	1	//
レグジョイント A-L	NHR-012	1	//
レグジョイント A-R	NHR-013	1	//
レグジョイント B-L	NHR-014	1	//
レグジョイント B-R	NHR-015	1	//
フットアングル A	NHR-016	2	//
フットアングル B-L	NHR-017	1	//
フットアングル B-R	NHR-018	1	//
トップカバー _a	NHR-020	1	//
ボディフレーム F_a	NHR-021	1	//
ボディフレーム B_a	NHR-022	1	//
ボディフレーム L_a	NHR-023	1	//
ショルダーフレーム L_a	NHR-024	1	//
ショルダーフレーム R_a	NHR-025	1	//
サーボブラケット A_a	NHR-026	2	//
サーボブラケット C-L	NHR-027	1	//
サーボブラケット C-R	NHR-028	1	//
サーボブラケット D-L	NHR-029	1	//
サーボブラケット D-R	NHR-030	1	//
サーボブラケット E	NHR-031	2	//
オフセットアーム B-L	NHR-032	1	//
オフセットアーム B-R	NHR-033	1	//
ヒップホルダー L	NHR-034	1	//
ヒップホルダー R	NHR-035	1	//
バッテリーホルダー	NHR-036	1	//
バスタブソール	S-01	2	樹脂部品
PCB ベース		1	//
ケーブルガイド		12	//
アームサポーター 700A		2	//
アームサポーター 4000A		2	//
リミッターカム		2	//
延長アダプター		4	//
ボディポスト		3	//
ボードカバー		1	//
フロントカウル		1	//
サーボアーム 700A アッパーアーム		12	//
サーボアーム 700A ボトムアーム		12	//
サーボアーム 700A ベース		14	//
ローハイトサーボホーン		7	//
フリーホーン		2	樹脂部品 (KRS-700 シリーズ)
軸なしボトムケース		2	//
ボディピン	Φ 5mm 用	5	ピン
ナイロンストラップ		8	樹脂部品
フラットヘッドホーン止めビス		33	ビス

パーツリスト

品名	型番	数量	備考
2.6-6 タッピングビス		21	ビス
M2-4 ビス		56	//
2.6-8 タッピングビス		26	//
2-6 皿タッピングビス		14	//
2.3-6 タッピングビス		36	//
M2-6 ビス		48	//
3-8 タッピングビス		3	//
M2-8 皿ビス		6	//
M2-20 皿ビス		10	//
菊座金	M3 用外菊	3	ワッシャー
HV バッテリー	ROBO パワーセル D タイプ	1	電池
HV 電源スイッチハーネス		1	ROBO パワーセル HV 用
HV バッテリー充電コード		1	//
HV 充電器		1	//
シリアル USB アダプター		1	
シリアル通信ケーブル	1.5m	1	ケーブル (シリアル通信用)
延長ケーブル	100mm オス-メス	1	ケーブル (基板側接続用)
サーボ接続ケーブル	200mm オス-オス	2	ケーブル (KRS-4024SHV 用)
デカールシート		1	



※ご購入後、組み立ては始める前に、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。

フロントカバー (1コ)

ボードカバー (1コ)

PCBベース (1コ)

RCB-3 (1コ)

バスタブソール (2コ)

HVバッテリー
9N 800mAh
(1コ)

HV充電器
(1コ)

KRS-4024SHV
サーボリード取り外し可能
(2コ)

※サーボ接続ケーブルは
本体とは別に Parts Bag J
の中に入っています。

KRS-788HV
サーボリード長さ = 480mm
(6コ)

KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm
(11コ)

形状に注意

オフセット
アームB-L
(1コ)

オフセット
アームB-R
(1コ)

切り欠きの
位置に注意

ヒップホルダー-L
(1コ)

ヒップホルダー-R
(1コ)

●ヒップホルダーのL・Rを確認するには
→ アルマイトのきれいな面がオモテです。
パーツ形状はオモテを手にした状態で
確認してください。

板金パーツ

アルミ合金製フレームの一覧です。
金属部品はとがった箇所などがありますので
取扱いには十分ご注意ください。

スリットの
向きに注意

ショルダーフレームL
(1コ)

ショルダーフレームR
(1コ)

レッグジョイントA-L
(1コ)

レッグジョイントA-R
(1コ)

ハンドR (1コ)

ハンドL (1コ)

バッテリーホルダー
(1コ)

フットアングルB-R
(1コ)

フットアングルB-L
(1コ)

フットアングルA
(2コ)

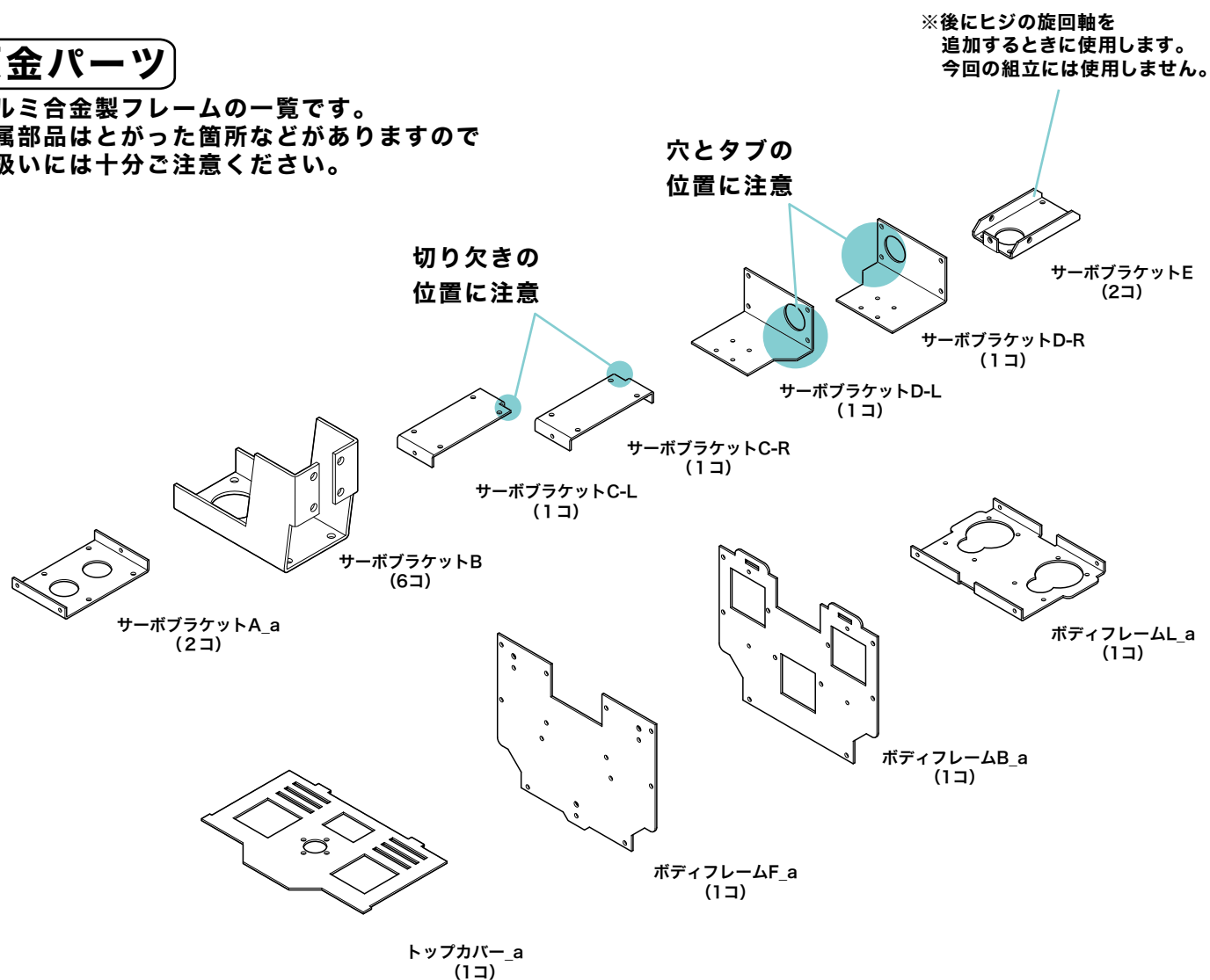
ポンチ穴 (へこみ)
がついているのが
オモテです。

レッグジョイントB-L
(1コ)

レッグジョイントB-R
(1コ)

板金パーツ

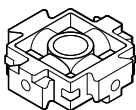
アルミ合金製フレームの一覧です。
金属部品はとがった箇所などがありますので
取扱いには十分ご注意ください。



※ご購入後、組み立ては始める前に、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。

Parts Bag A

サーボアーム700A
ベース
(14コ)



※使用の際には、オモテ・ウラに注意します。この図がオモテになります。

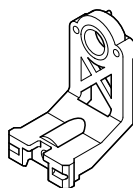
Parts Bag B

サーボアーム700A
アッパーアーム
(12コ)



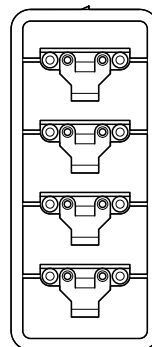
Parts Bag C

サーボアーム700A
ボトムアーム
(12コ)

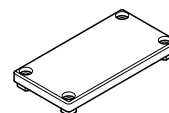


Parts Bag D

ケーブルガイド
(3枚)



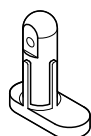
アームサポーター
700A
(2コ)



軸なしボトム
ケース (2コ)

アームサポーター
4000A (2コ)

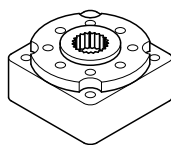
Parts Bag E



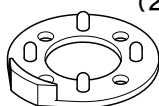
ボディポスト
(3コ)



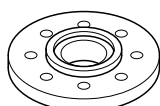
ボディピン
(5コ)



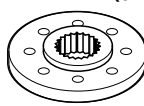
延長アダプター
(4コ)



リミッターカム
(2コ)



フリーホーン
(2コ)

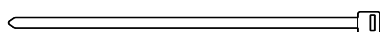


ローハイト
サーボホーン
(7コ)



M3外菊ワッシャ
(3コ)

ナイロンストラップ (8本)



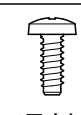
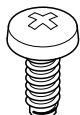
Parts Bag F

フラットヘッドホーン
止めビス (33本)



<原寸大>

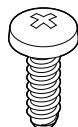
M3-8タッピング
ビス (3本)



<原寸大>

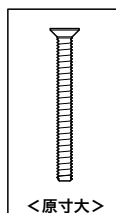
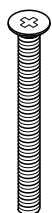
Parts Bag H

2.6-8タッピングビス (26本)



<原寸大>

M2-20皿ビス(10本)



<原寸大>

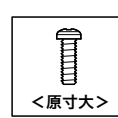
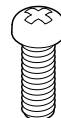
Parts Bag I

2.3-6タッピングビス (36本)



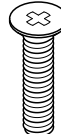
<原寸大>

M2-6ビス(48本)



<原寸大>

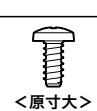
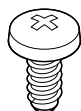
M2-8皿ビス(6本)



<原寸大>

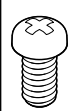
Parts Bag G

2.6-6タッピング
ビス (21本)



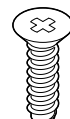
<原寸大>

M2-4
ビス (56本)



<原寸大>

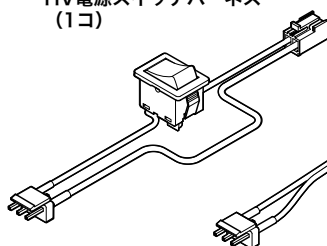
2-6皿タッピングビス (14本)



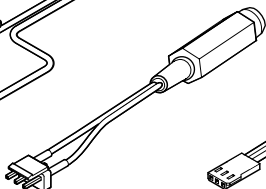
<原寸大>

Parts Bag J

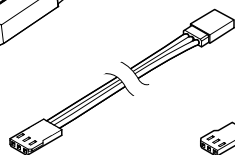
HV電源スイッチハーネス
(1コ)



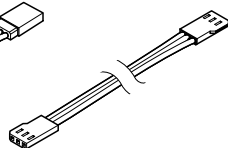
HVバッテリー
充電コード
(1本)



延長ケーブル
長さ = 100mm
(1本)

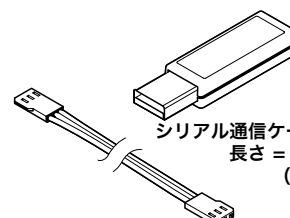


サーボ接続ケーブル
長さ = 200mm
(2本)



Parts Bag K

シリアルUSBアダプター
(1コ)



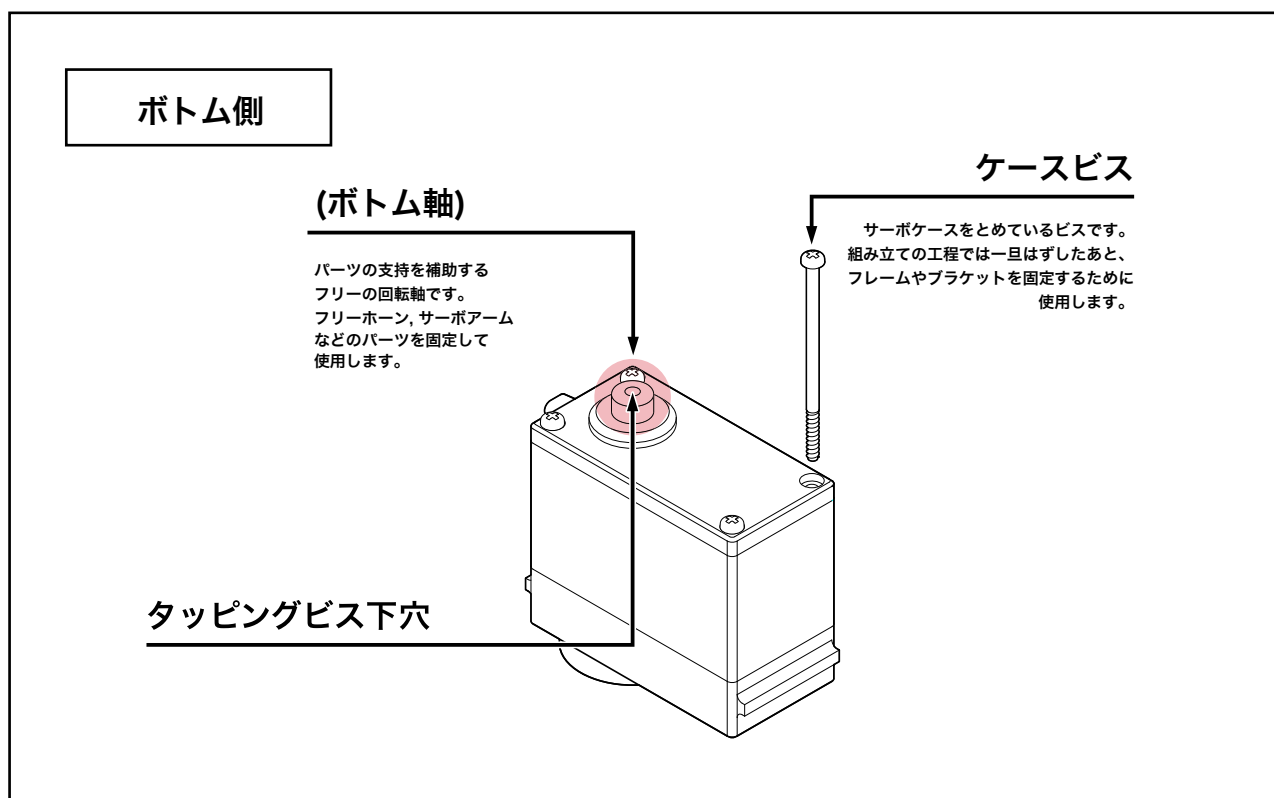
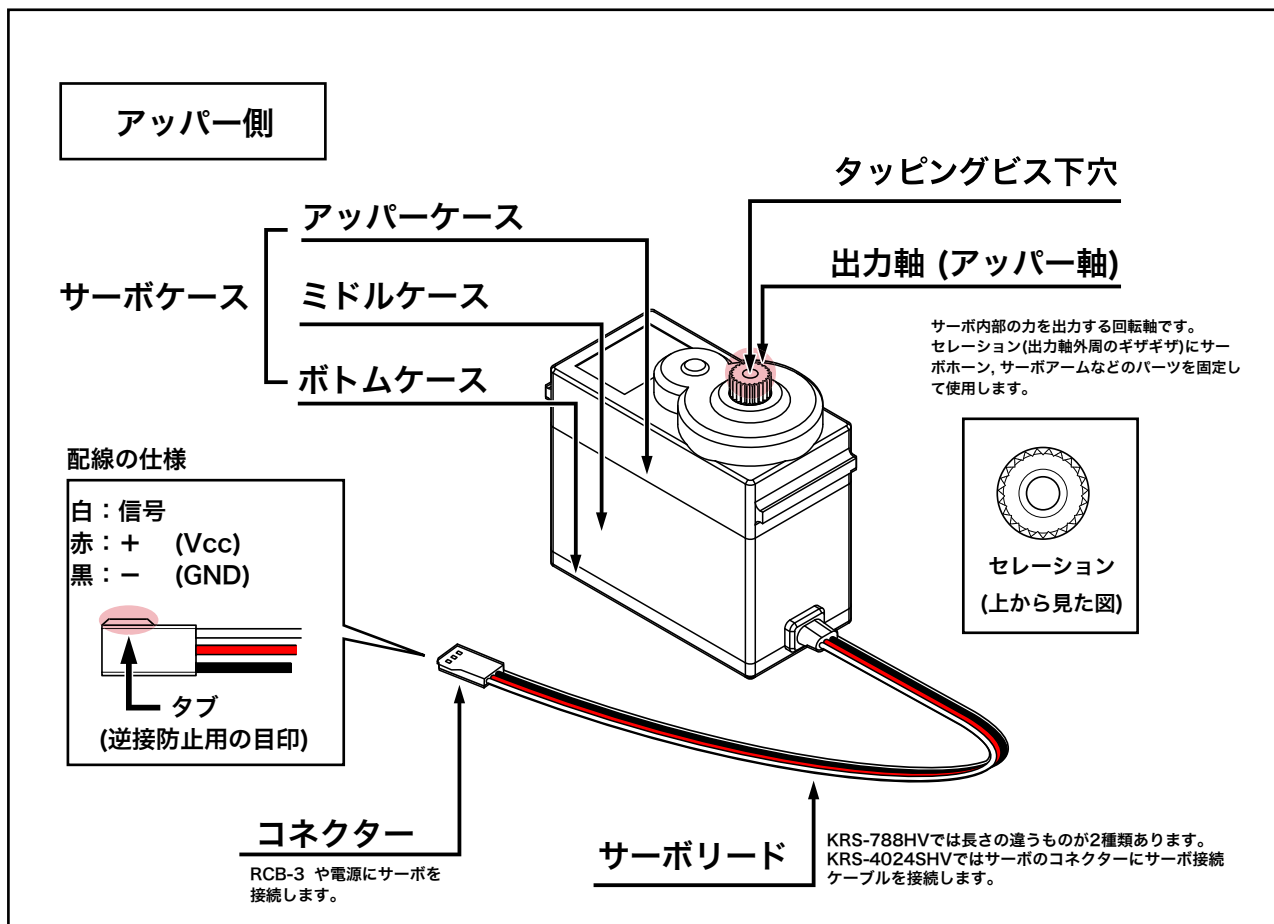
シリアル通信ケーブル
長さ = 1.5m
(1本)

	安全について	2-3
	HV バッテリーの取り扱いについて	4-5
	はじめに	6
	付属品について	7
	アフターサービスについて	7
	取り扱い説明書について	8
	パーツリスト	9-10
	部品一覧	11-13
	目次	14-15
	組み立ての前に - サーボモーターの各部名称 -	16
	組み立ての前に - ビスの種類と使い方 -	17
	組み立ての前に - サーボとチャンネルの識別 -	18
組立	バッテリーの充電	19
組立	ケースビスの取りはずし	19
組立	ブラケット B ユニットの組立	20
組立	ブラケット B ユニット (ロング) の組立	21
組立	ショルダーユニットの組立	22
組立	レッグユニットの組立	23
組立	フットユニットの組立	24
組立	ヒップユニットの組立	25
組立	フロントフレームの組立	26
組立	ロアユニットの組立	27
組立	ボディユニットの組立	28
組立	コントロールユニットの組立	29

設定	サーボ出力軸への部品取り付け・注意点	30
設定	サーボの原点設定	31-33
組立	サーボアームの取り付け - 腕・腿 -	34
組立	サーボアームの取り付け - すね・膝 -	35
組立	サーボアームの取り付け - 足首 -	37
組立	サーボホーンの取り付け - 股間 -	39
組立	サーボホーンの取り付け - 胴体 -	40
組立	サーボホーンの取り付け - 肩 -	41
組立	ヘッドユニットの組立	42
組立	ケーブルガイドの取り付け方法	43
組立	アームの組立と配線	44
組立	レッグの組立と配線	45
組立	アームの取り付け	46
組立	レッグの取り付け	47
組立	コントロールユニットの取り付け	48
組立	ヘッドユニットの取り付け	49
組立	コントロールボードへの配線	50
組立	フロントカウル・ボードカバーの加工	51
組立	ボードカバーの取り付け	52
組立	バッテリーの搭載	53
設定	ICS の設定	54-56
設定	トリムポジション・ホームポジションの設定	57-60
設定	スタートアップモーションの実行	61-63
設定	サンプルモーションの実行	64

組立の前に

サーボモーターの各部名称



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いるビス穴（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

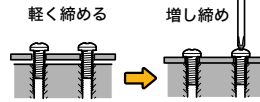
締める時はドライバーでビスの頭を壊さないように注意してください。（先端のサイズが合っていないドライバーを使ったり、締めすぎると十字型の溝がつぶれます。）

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。

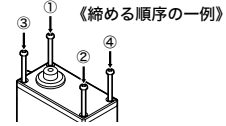
ビスを締めている途中で急に締まらなくなった場合は、ビスが曲がっていないか確認してください。

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。

複数のビスでパーツを固定する場合は、一度すべてのビスを軽く締めてから増し締めをすると、均等な力で水平にパーツを固定できます。



さらに4本以上のビスでパーツを固定する場合は、ビスをに締めている途中でパーツに無理な力がかからないよう、対角線上にあるビスを優先して締めていきます。



■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

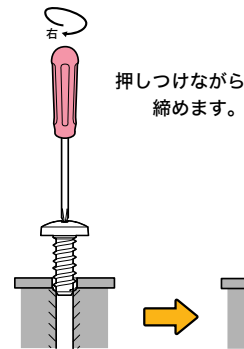
タッピングビスを締める前に、本説明書を見てビス穴の位置・形状に間違いがないか確認します。

※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えて締めてしまうと、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

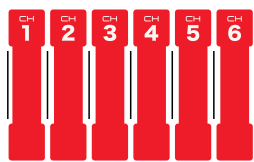
普通のビス（メートルビス）と同様に、ビス穴に合わせて締めてください。

※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。

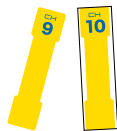
組立の前に

サーボとチャンネルの識別

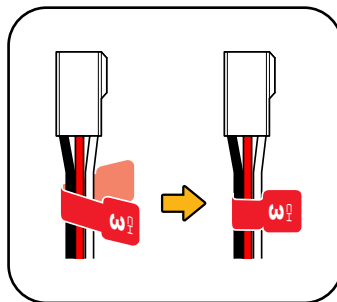
サーボリード用デカールの貼り方



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。



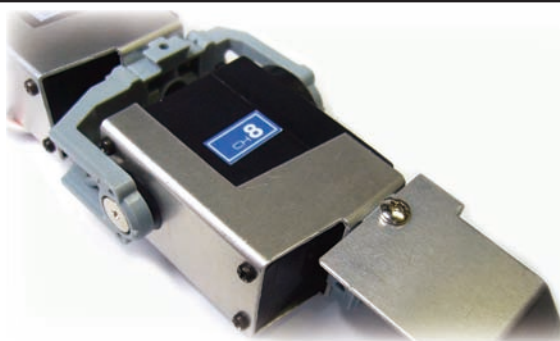
デカールの切り方は、左の絵を参考に好みの輪郭を切り取ってください。



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』を確認して貼ります。

サーボ本体用デカールの貼り方

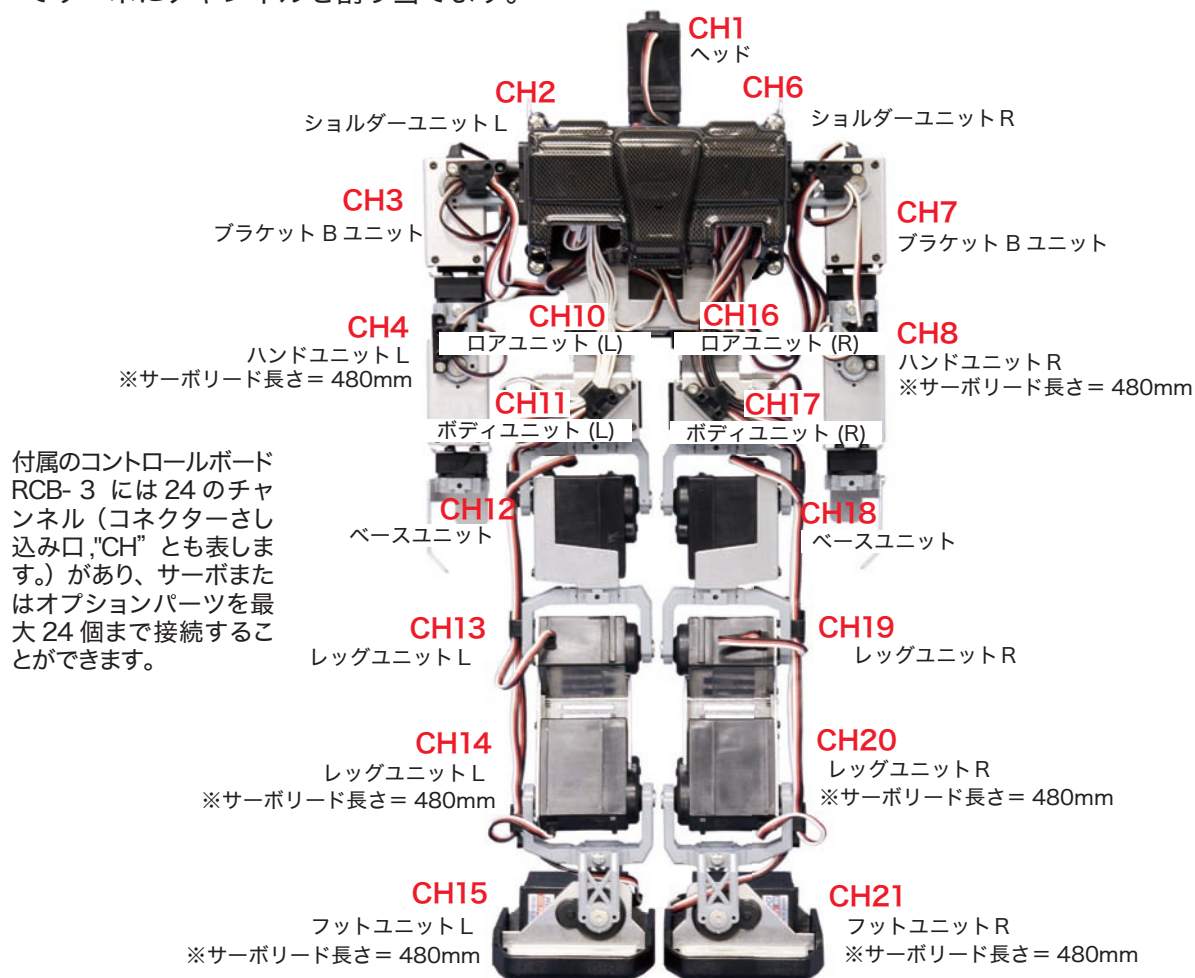
デカールはサーボの側面など、見やすい部分に貼り付けます。
※コネクタに貼ったデカールのチャンネルと一致するデカールを貼ってください。



KHR-1HV チャンネル一覧

本キットの組み立ては、図のレイアウトでサーボにチャンネルを割り当てます。

※この写真は背面から見ています。



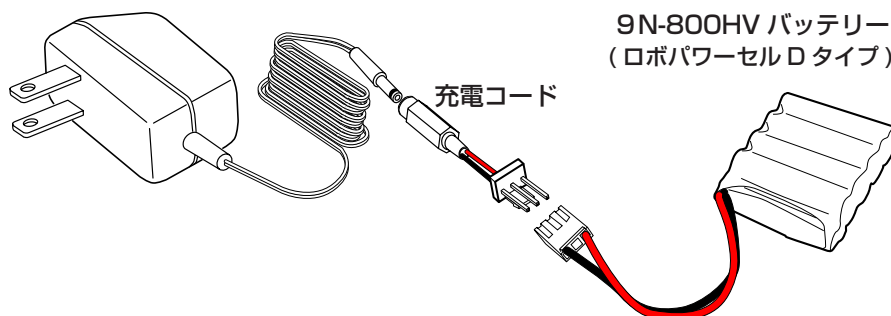
バッテリーの充電

工程01

用意するパーツ

組立を始める前に、付属のバッテリーを充電して下さい。

バッテリーの取り扱いについては本書 P. 4～5 をご覧下さい。



ケースビスの取りはずし

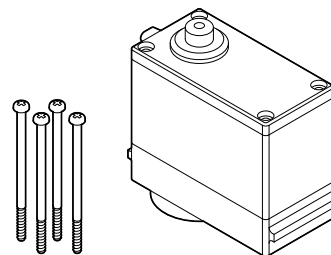
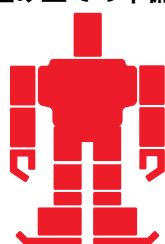
工程02

組み立ての準備

作業完了イメージ

用意するパーツ

- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 10 コ
- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 480mm 6 コ



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

反時計
回り

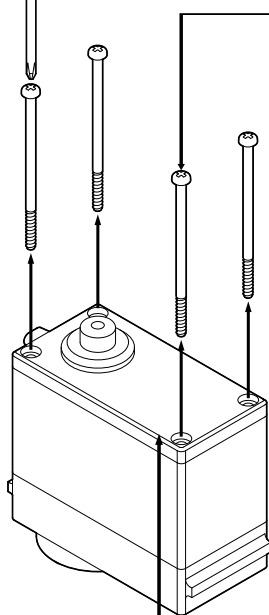


ビスをゆるめる時は半時計回りに回します。

ケースビス (4本)



はずしたビスは後で使うため、小皿や小物入れなどに集めながら作業を進めると便利です。



サーボケース(ボトムケース)



ビスをはずす時にサーボケースを落としたり、サーボケースを分解しないように気をつけます。(中身がバラバラになると組み立てが大変になります。)

作業の手順

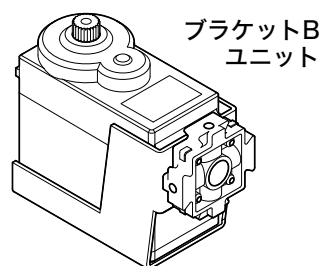
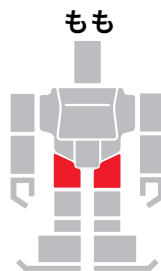
- ①サーボモーターのボトムケースについているケースビスを取りはずします。
サーボモーター (以下サーボ)
1 コあたりに 4 本のケースビスがついています。
合計 16 個のサーボ
(サーボリード長さ = 300mm : 10 コ
サーボリード長さ = 480mm : 6 コ)
についているケースビスは全て取りはずしてください。
- ②サーボとケースビス (合計 64 本) の数を確認して、安定した場所や箱などに保管します。

ブラケット B ユニットの組立 工程 03

作業完了イメージ

用意するパーツ

- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 2 コ
- サーボブラケット B 2 コ
- サーボアーム 700A ベース 2 コ
- 2.3-6 タッピングビス 8 本
- ケースビス 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

時計回り



ビスをしめる時は
時計回りに回します。

サーボ
ブラケット B

2.3-6
タッピングビス(各4本)



パーツ個数の各○本は
1ユニットにつき使用する個数
のことを示します。



ベースの取り付け向きを
間違いやすい部分です。
ビス止めをする前に形状
を確認してください。
図で見えている面がウラ
になります。

サーボアーム700A
ベース

- ①サーボブラケット B (以下ブラケット B) に、サーボアーム 700A のベース (以下ベース) を 2.3-6 タッピングビスで取り付けます。

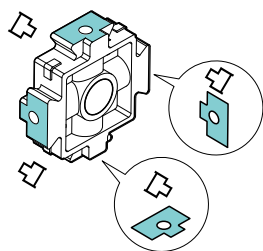


Parts Bag I

2.3-6 タッピングビス

②

ケースビス
(各4本)



ベースの取り付け向きが合
っているか、もう一度拡大
図で示している部分の形状
を確認しましょう。



ケースビスはサーボと固定する
パーツ (ブラケットやフレーム
など) がガタついたり、浮いたり
しない程度に固定します。

← ケーブル長300mm

- ②サーボ (サーボリードケーブル 300mm。短いもの) にブラケット B をケースビスで取り付けます。



ケースビスは締め過ぎないように注意してく
ださい。

サーボケースが変形して出力軸の回転に物理
的な抵抗が生じ、サーボが発熱・発火する可
能性があります。



ケースビスはなるべく軽く締めます。
サーボと固定するパーツ (ブラケットやフレ
ームなど) がガタついたり、浮いたりしない程
度に固定します。

※このユニットは合計で2個の同じも
のを組立てます。

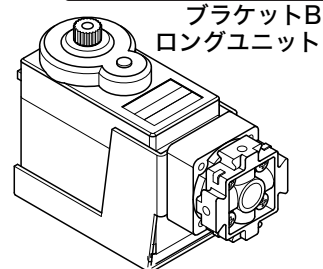
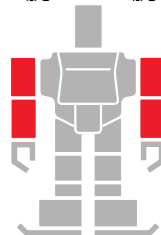
ブラケット B ユニット (ロング) の組立 工程 04

作業完了イメージ

用意するパーツ

- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 2 コ
- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 480mm 2 コ
- サーボブラケット B 4 コ
- サーボアーム 700A ベース 4 コ
- 2.3-6 タッピングビス 16 コ
- 延長アダプター 4 コ
- M2-6 ビス 16 本
- ケースビス 16 本

腕・二の腕



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



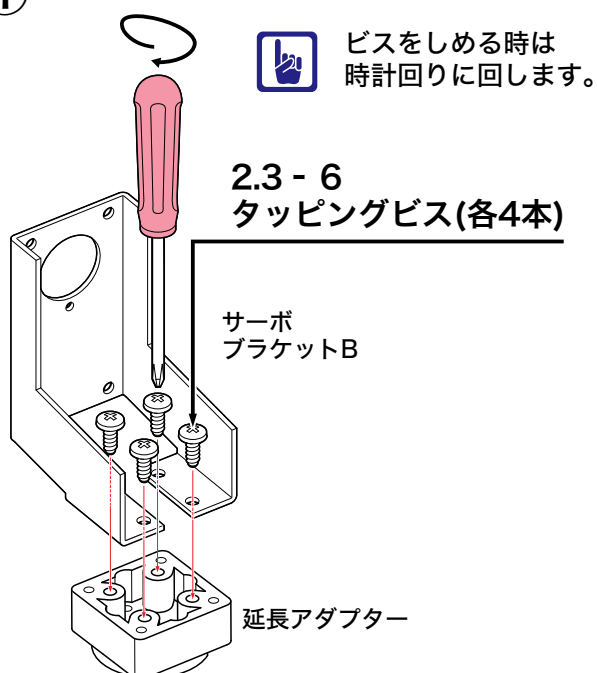
破壊注意



要確認

作業の手順

①



- ① ブラケット B に、延長アダプターを 2.3-6 タッピングビスで取り付けます。



Parts Bag I

2.3-6 タッピングビス

- ② 延長アダプターに、ベースを M2-6 ビスで取り付けます。



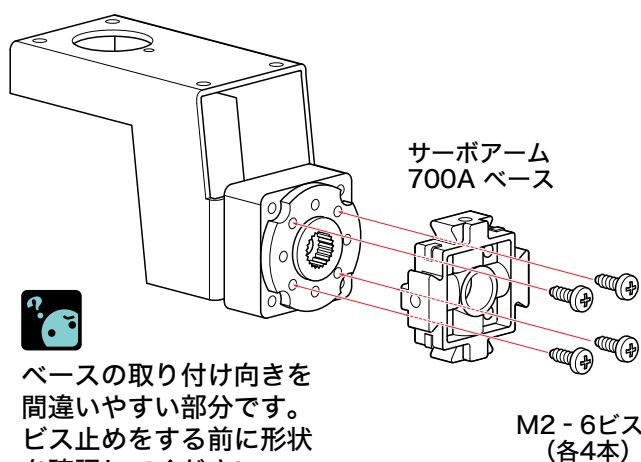
Parts Bag I

M2-6 ビス (目がこまかい)

- ③ サーボにブラケット B をケースビスで取り付けます。

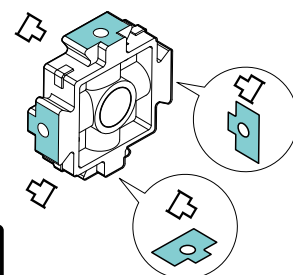
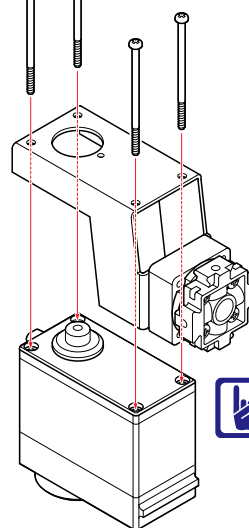
※このユニットはサーボリードの長さの違うものを各2個組み立てます。

②



ベースの取り付け向きを間違いやすい部分です。ビス止めをする前に形状を確認してください。図で見えている面がウラになります。

③

ケースビス
(各4本)

ベースの取り付け向きが合っているか、もう一度拡大図で示している部分の形状を確認しましょう。



ケースビスはサーボと固定するパーツ (ブラケットやフレームなど) がガタついたり、浮いたりしない程度に固定します。

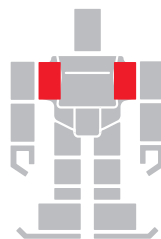
ショルダーユニットの組立

工程 05

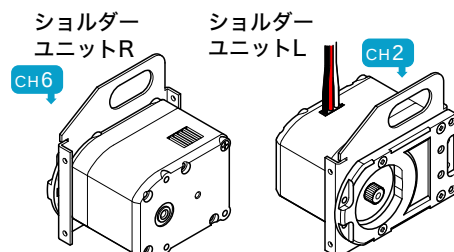
用意するパーツ

- サーボモーター KRS-4024SHV 2 コ
- サーボ接続ケーブル 200mm 2 本
- ショルダーフレーム L_a 1 コ
- ショルダーフレーム R_a 1 コ
- アームサポーター 4000A 2 コ
- M2-20 皿ビス 8 本

肩関節



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

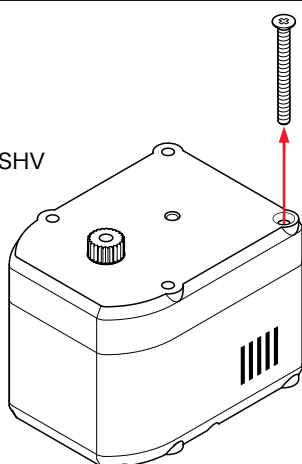


要確認

作業の手順

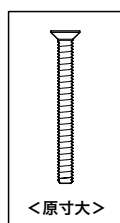
①

KRS-4024SHV
(2個)



①サーボのアップパーケース側の皿ビスを取り外します。合計 2 個のサーボにこの作業を行います。

②サーボにショルダーフレームとアームサポーター 4000A を M2-20 皿ビスで取り付けます。



Parts Bag H

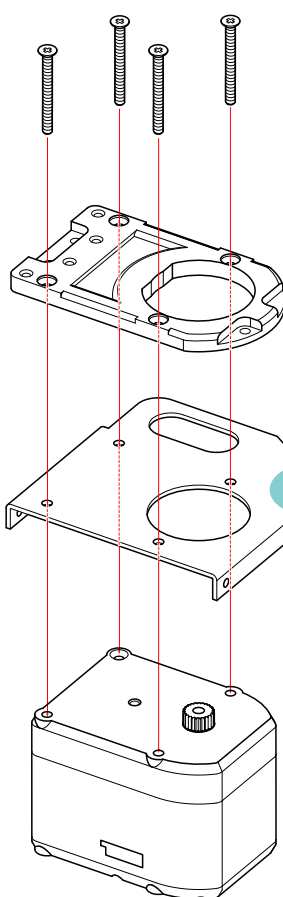
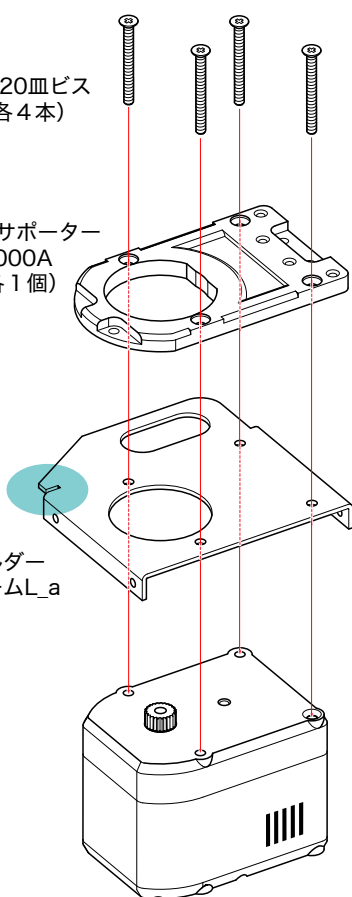
M 2-20 皿ビス

②

M2-20皿ビス
(各 4 本)

アームサポーター
4000A
(各 1 個)

ショルダー
フレームL_a



ショルダー
フレームR_a

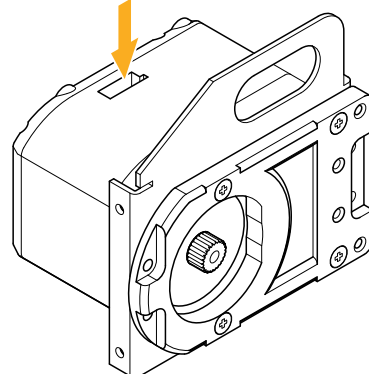
③

サーボにサーボ接続ケーブルを取り付けます。

合計 2 個のサーボにこの作業を行います。



サーボ接続ケーブル
200mm
(各 1 本)

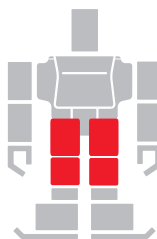


レッグユニットの組立 工程 06

用意するパーツ

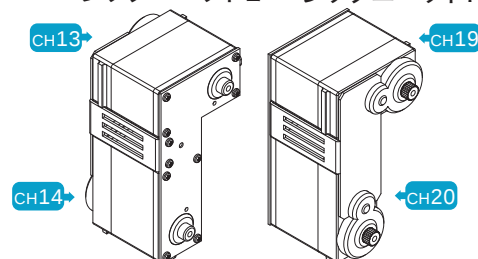
- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 2コ
- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 480mm 2コ
- レッグジョイント A-L 1コ
- レッグジョイント A-R 1コ
- レッグジョイント B-L 1コ
- レッグジョイント B-R 1コ
- M2-4 ビス 4本
- ケースビス 16本

すね・ひざ



作業完了イメージ

レッグユニットL レッグユニットR



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サーボにレッグジョイント B-L, レッグジョイント B-R を圧入します。
- ②レッグジョイント A-L, レッグジョイント A-R を M2-4 ビス (各 2 本) でとめます。



Parts Bag G

M2-4 ビス (目がこまかい)

- ③レッグジョイント A-L, レッグジョイント A-R をサーボにサーボケースビス (各 8 本) でとめます。
- ④サーボリード用のデカールを切り取ってサーボリードに貼ります。

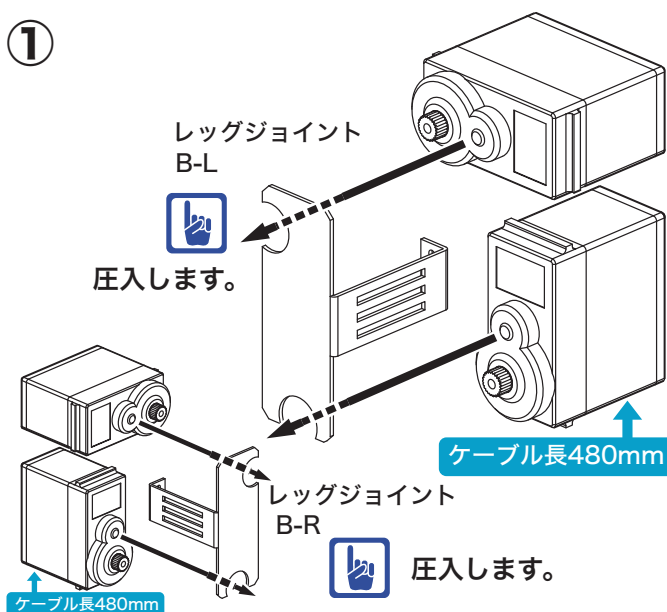
CH13: レッグユニット L (上部)

CH14: レッグユニット L (下部)

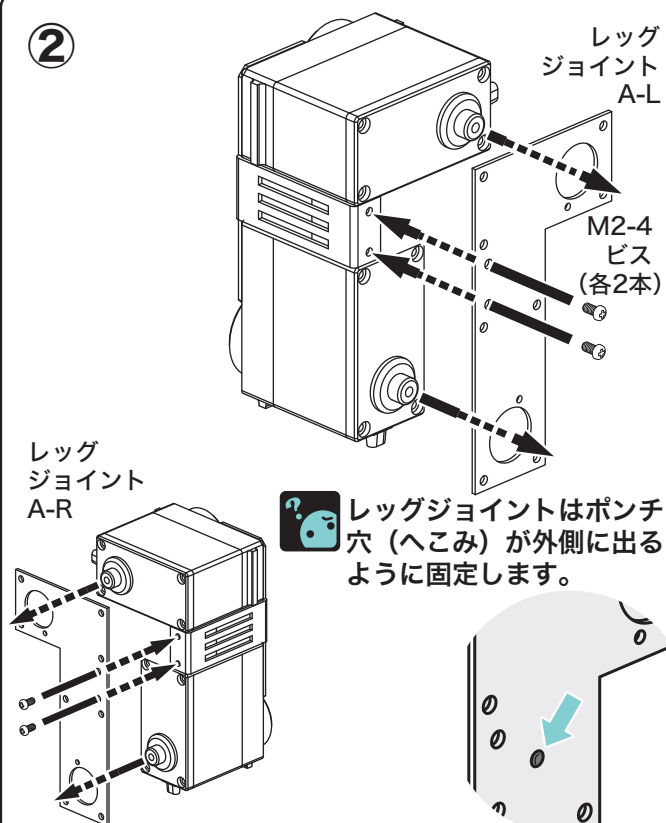
CH19: レッグユニット R (上部)

CH20: レッグユニット R (下部)

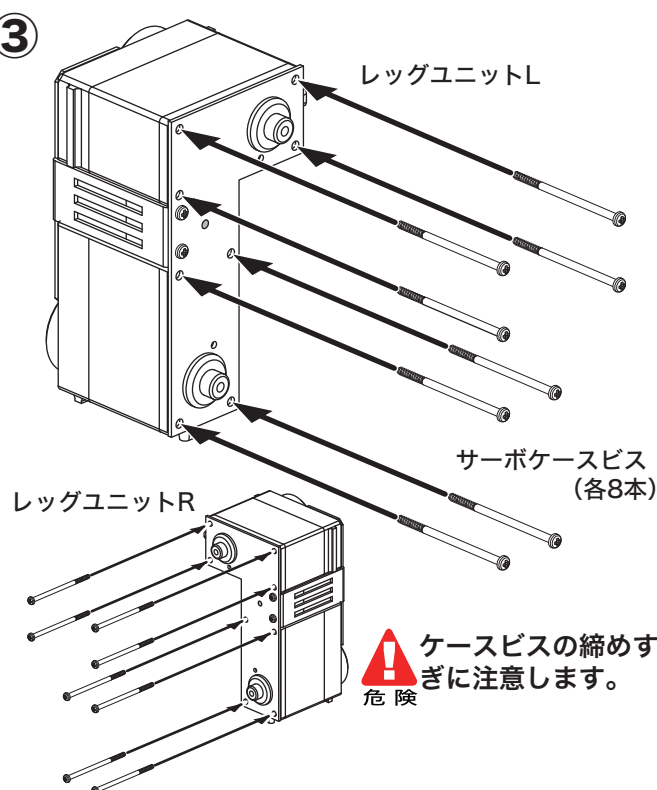
①



②



③



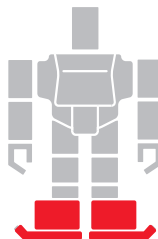
フットユニットの組立 工程07

作業完了イメージ

用意するパーツ

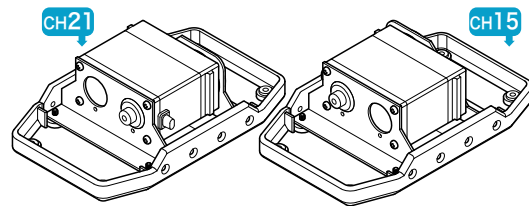
- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ=480mm 2コ
- バスタブソール 2コ
- フットアングル A 2コ
- フットアングル B-L 1コ
- フットアングル B-R 1コ
- M2-6 ビス 8本
- ケースビス 8本

足首・足のうら



フットユニットR

フットユニットL



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



圧入します。

フットユニットR

フットアングルB-R

ケーブル長480mm

フットユニットL

フットアングルB-L

②

サーボケース
ビス(各4本)

フット
ユニットR

フットアングルA

フットユニットL



ケースビスの締めすぎに注意します。
危険

①フットアングル B-L, フットアングル B-R にサーボを圧入します。

②ケースビス (各4本) でフットアングル A を取り付けます。

③バスタブソールをフットユニット L, フットユニット R に M2-6 ネジでそれぞれ取り付けます。(ソールは左右兼用なので取り付けに決まった方向はありません。)



<原寸大>

Parts Bag I

M2-6 ビス (目がこまかい)

④サーボリード用のデカールを切り取ってサーボリードに貼ります。

CH15 : フットユニット L

CH21 : フットユニット R

③

CH21

CH15

バスタブソール
(各1個)

フットユニット R

M2-6 ビス
(各4本)

フットユニット L

ヒップユニットの組み立て

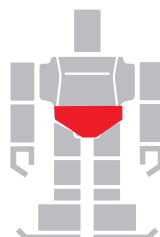
工程 08

作業完了イメージ

用意するパーツ

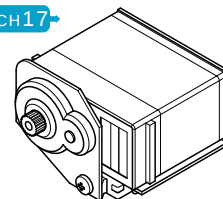
- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 2コ
- サーボブラケット D-L 1コ
- サーボブラケット D-R 1コ
- ヒップホルダー-L 1コ
- ヒップホルダー-R 1コ
- サーボアーム 700A ベース 2コ
- 2.3-6 タッピングビス 8本
- 2.6-6 タッピングビス 2本
- ケースビス 8本

股関節



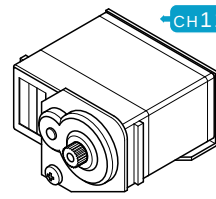
ヒップユニットR

CH17



ヒップユニットL

CH11



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



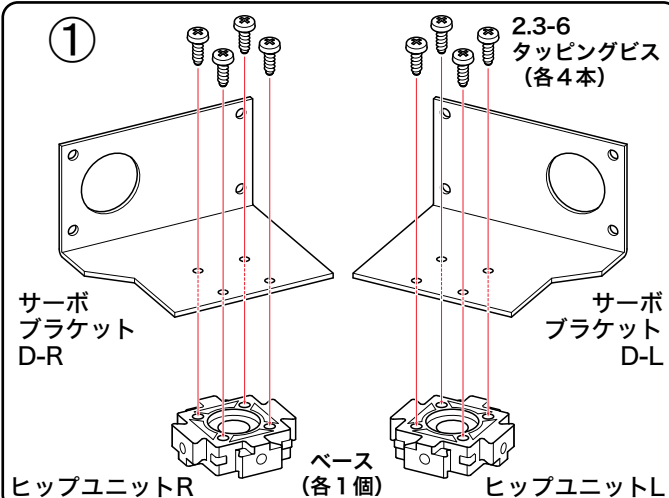
破壊注意



要確認

作業の手順

①



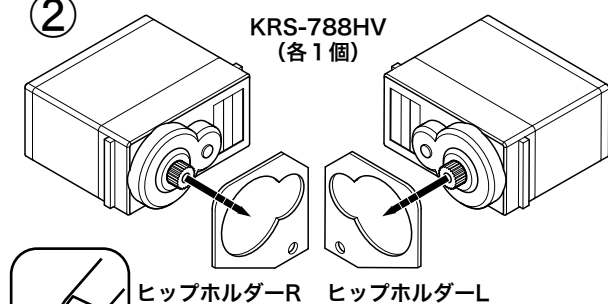
- ①サーボブラケット D に、ベースを 2.3-6 タッピングビスで取り付けます。



Parts Bag I

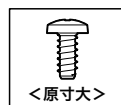
2.3-6 タッピングビス

②



- ②サーボモーターにヒップホルダーを圧入します。

- ③サーボブラケット D に、サーボモーターをケースビスで取り付け、ヒップホルダーとベースを 2.6-6 タッピングビスで固定します。

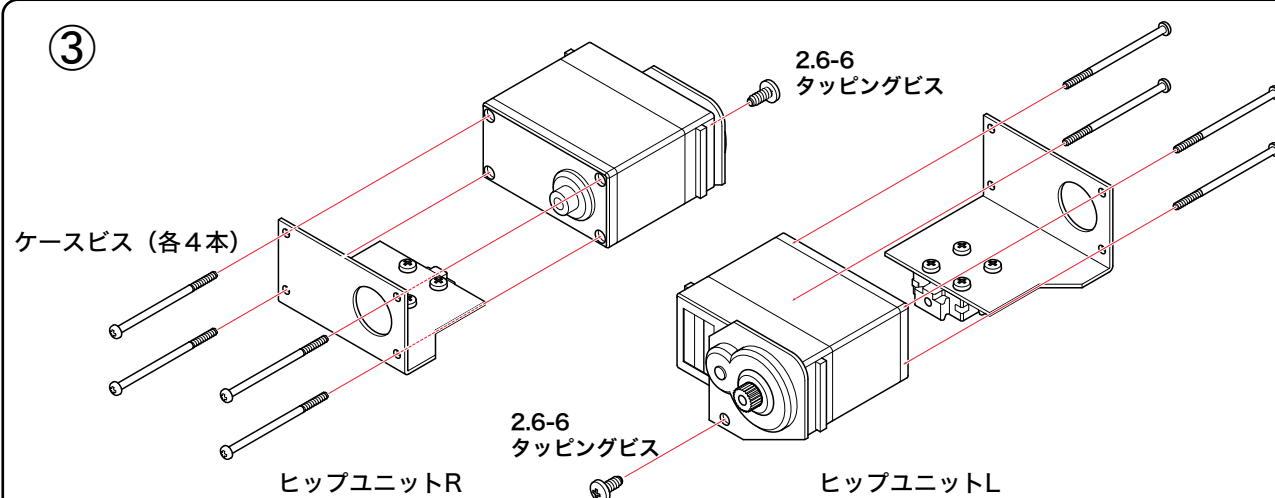


Parts Bag G

2.6-6 タッピングビス

ポディフレームのオモテとウラは、指で触り引っぱりがあるほうがウラです。

③

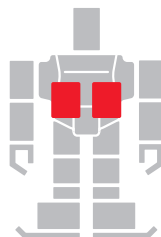


フロントフレームの組み立て 工程09

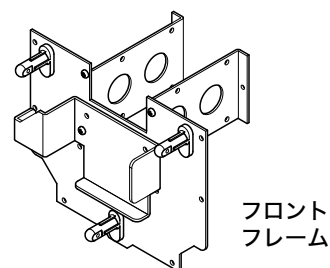
用意するパーツ

- ボディフレーム F_a 1コ
- サーボブラケット A_a 2コ
- バッテリーホルダー 1コ
- ボディポスト 3コ
- M2-4 ビス 4本
- 2.6-6 タッピングビス 3本

股関節



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



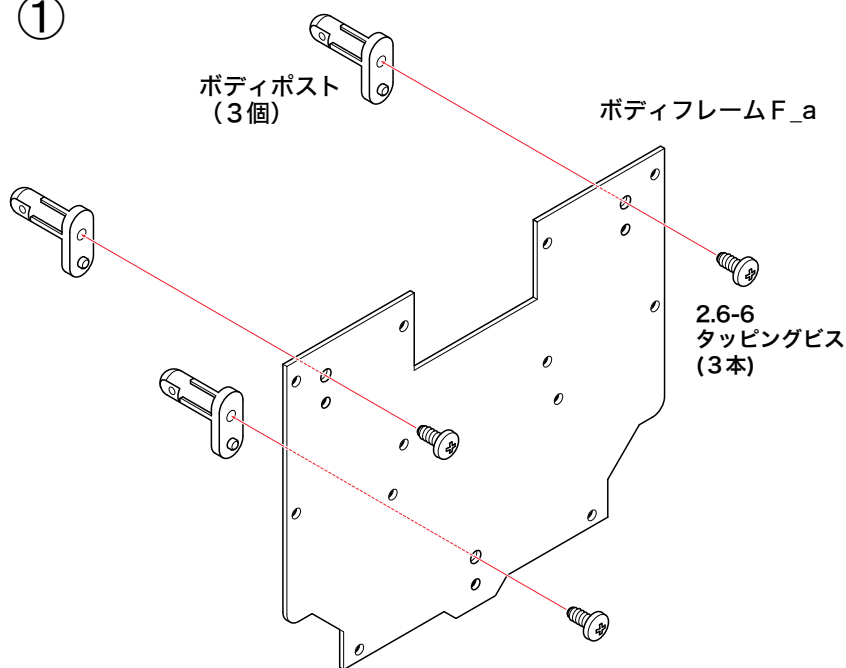
破壊注意



要確認

作業の手順

①



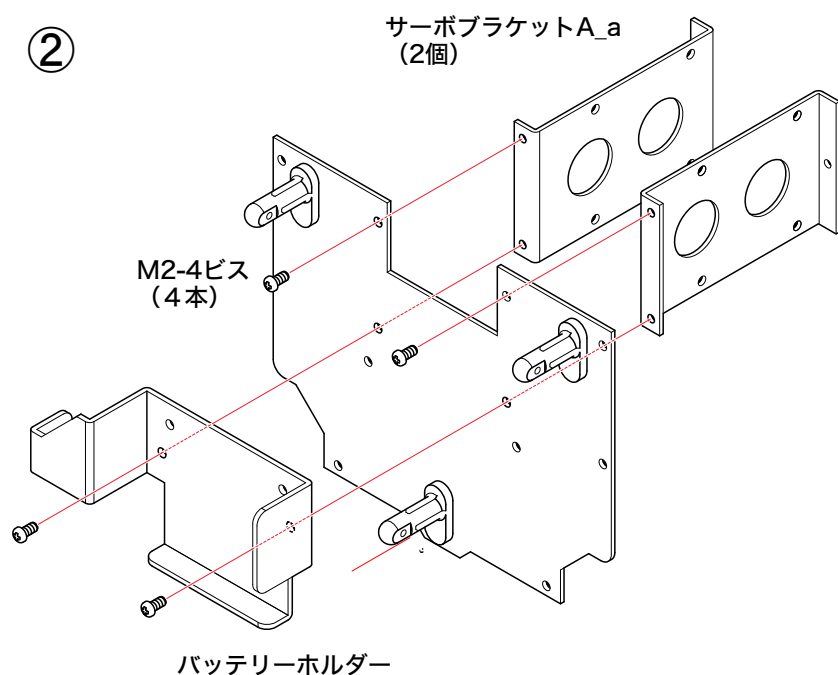
- ① ボディフレーム F_a に、ボディポストを 2.6-6 タッピングビスで取り付けます。



Parts Bag G

2.6-6 タッピングビス

②



- ② ボディフレーム F_a に、サーボブラケット A_a とバッテリーホルダーを M2-4 ビスで取り付けます。



Parts Bag G

M2-4 ビス
(目がこまかい)

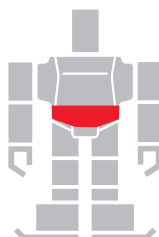
ロアユニットの組み立て

工程 10

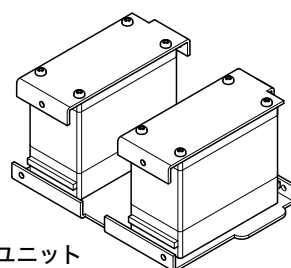
用意するパーツ

- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 2コ
- サーボブラケット C-L 1コ
- サーボブラケット C-R 1コ
- ボディフレーム L_a 1コ
- ノーマルボトムケース 2コ
- ケースビス 8本

股関節



作業完了イメージ



ロアユニット

アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



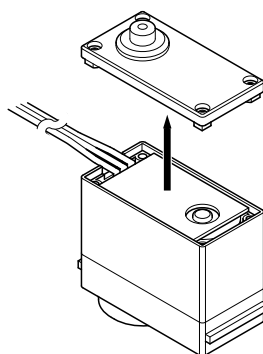
破壊注意



要確認

作業の手順

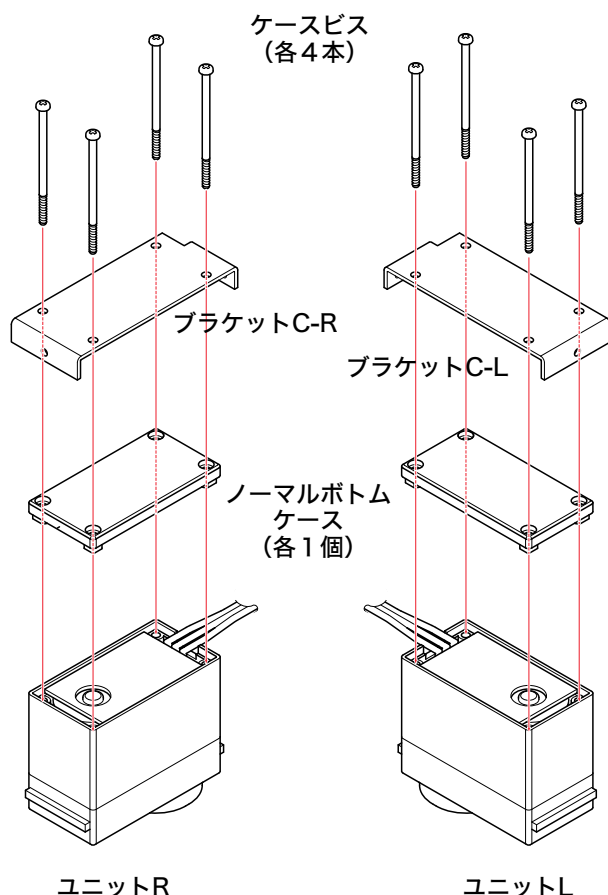
①



※このケースは
使用しません。

①サーボモーターの、ボトムケースを取り外します。

②



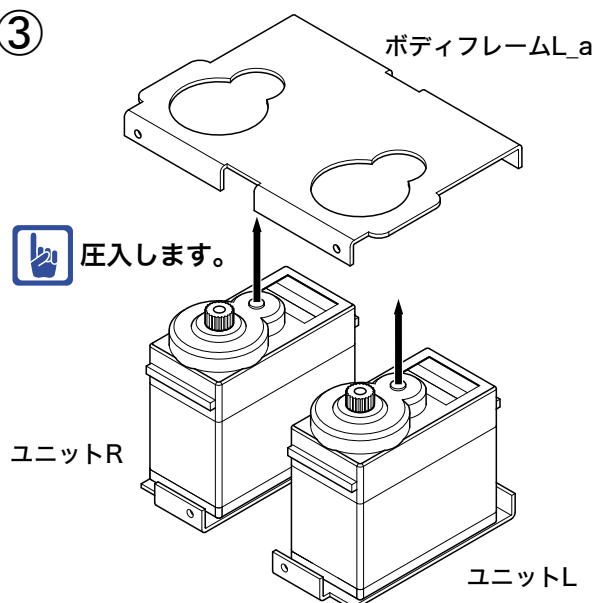
②サーボモーターに、ノーマルボトムケースとサーボブラケットCをケースビスで取り付けます。

③ボディフレームL_aにサーボモーターを圧入します。



圧入は、サーボのボトムケースを親指で押さえながら、フレームの穴の周りを押すようにするとうまく入ります。

③

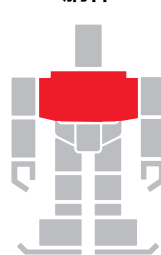


ボディユニットの組み立て 工程 11

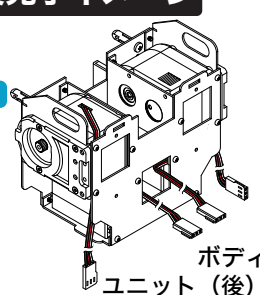
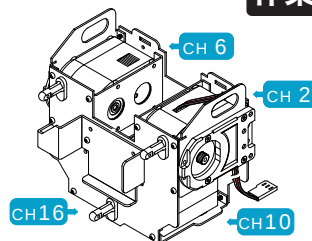
用意するパーツ

- ショルダーユニット L (組立済) 1 コ
- ショルダーユニット R (組立済) 1 コ
- フロントユニット (組立済) 1 コ
- ロアユニット (組立済) 1 コ
- ボディフレーム B_a 1 コ
- M2-4 ビス 17 本

胴体



ボディユニット (前)



作業完了イメージ

ボディ
ユニット (後)

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

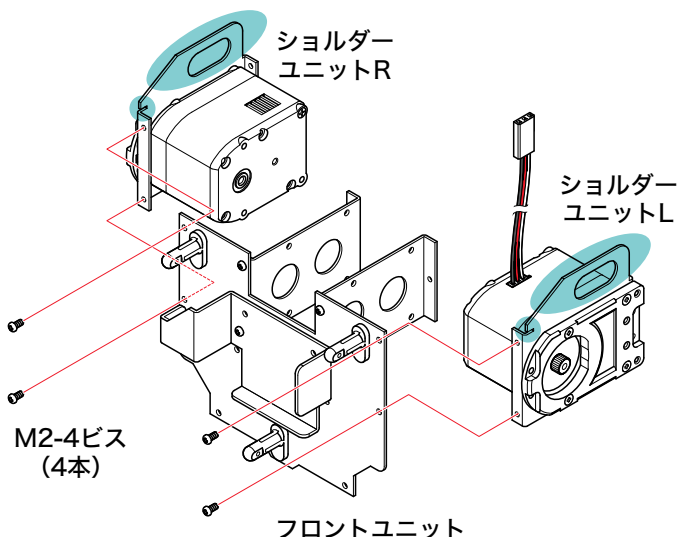


要確認

①



ショルダーユニットはショルダーフレームが外側にくるように、L、Rを配置します。



作業の手順

① フロントユニットに、ショルダーユニットを M2-4 ビスで取り付けます。

Parts Bag G

M2-4 ビス

(目がこまかい)



<原寸大>

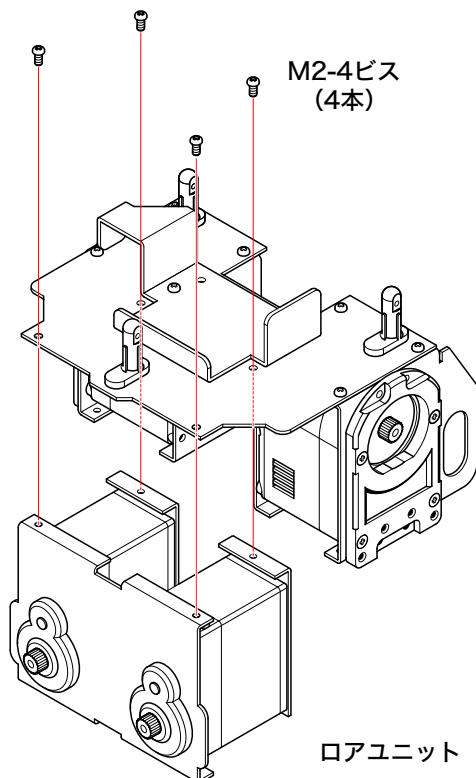
② フロントユニットに、ロアユニットを M2-4 ビスで取り付けます。

③ ボディフレーム B_a を M2-4 ビスで取り付けます。このとき、図のようにサーボリードとサーボ接続ケーブルの線をフレームの間に通します。

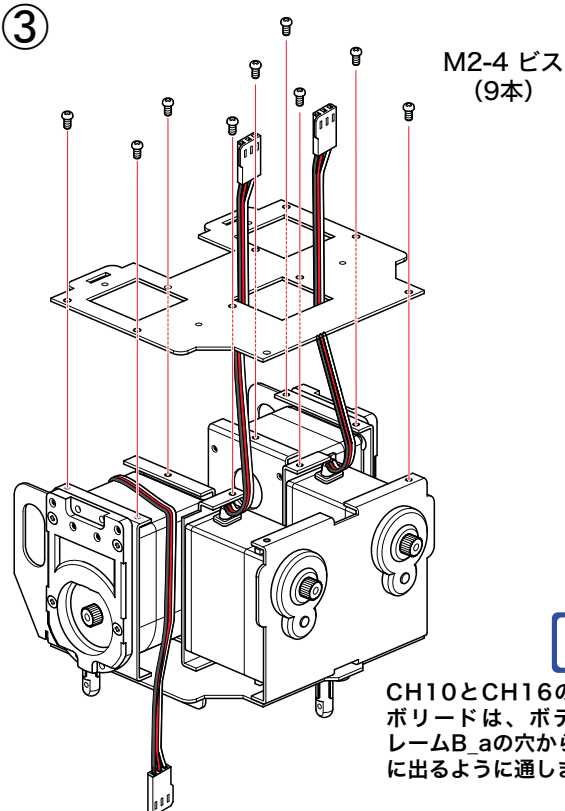
④ サーボリード用のデカールを切り取って貼ります。

- CH2 : ショルダーユニット (L)
- CH6 : ショルダーユニット (R)
- CH10 : ロアユニット (L)
- CH16 : ロアユニット (R)

②



③



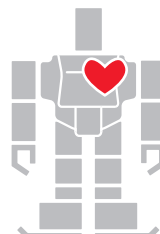
CH10とCH16のサーボリードは、ボディフレームB_aの穴から背後に出るように通します。

コントロールユニットの組立 工程12

用意するパーツ

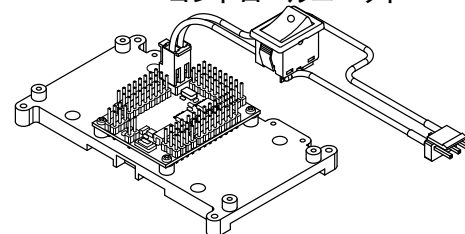
- RCB-3J 1コ
- PCB ベース 1コ
- M2-6 ビス 4本
- 電源スイッチハーネス 1コ

心臓部



作業完了イメージ

コントロールユニット



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



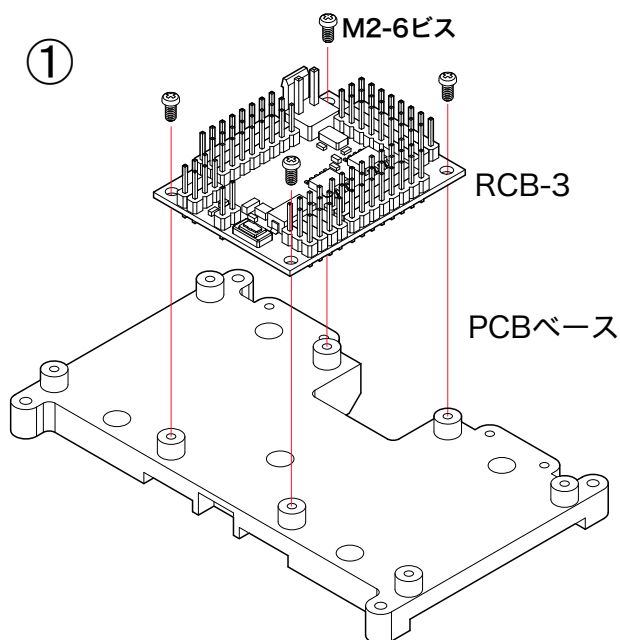
破壊注意



要確認

作業の手順

①



- ① PCB ベースに RCB-3 を M2-6 ビスで取り付けます。

M2-6 ビス
(目がこまかい)

- ② 電源スイッチハーネスを RCB-3 の電源端子に差し込んでください。

Parts Bag I

■コントロールボードはロボットの心臓？

ヒトの場合、身体を動かす時は、まず「身体を動かそう」と思うことで脳が指令を出し、神経が筋肉に指令を伝達して、腕やあしの各関節を、周辺にある複数の筋肉が伸縮して動かす……というしくみになっています。脳や筋肉には血液が流れ、運動するためのエネルギー（酸素や栄養など）が絶えず運ばれてくるよう、心臓をはじめとする循環器官が働いています。

こうしてヒトの身体は動き続けていますが、ロボットの場合はどうでしょう。

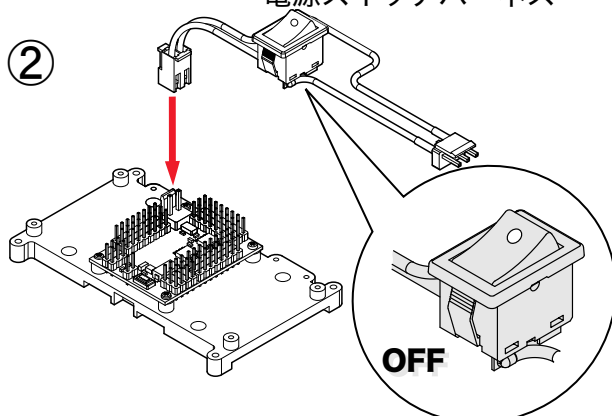
KHR-1HV では、コントロールボード（RCB-3）が脳、配線の中の信号線が神経の役割をして、関節となるサーボのコントロールを行ないます。これらの動作は、全てコントロールボード内のメモリに書きこまれているプログラム（作成したモーションデータなど）に従って行われます。

ちなみに、筋肉に相当する役割はサーボケース内部のモーター本体やギヤが行っており、この部分の組み立て具合や状態が悪くなると、ロボットの関節がうまく動かなくなり、不安定な動作につながります。

また、循環器のないロボットにとって血液の代わりに身体を巡り、コントロールボードの動作や関節を動かすエネルギーの源になるのは電気です。コントロールボードは、電源から入力された電気の各サーボへの中継所の働きも行ないます。

電源スイッチハーネス

②



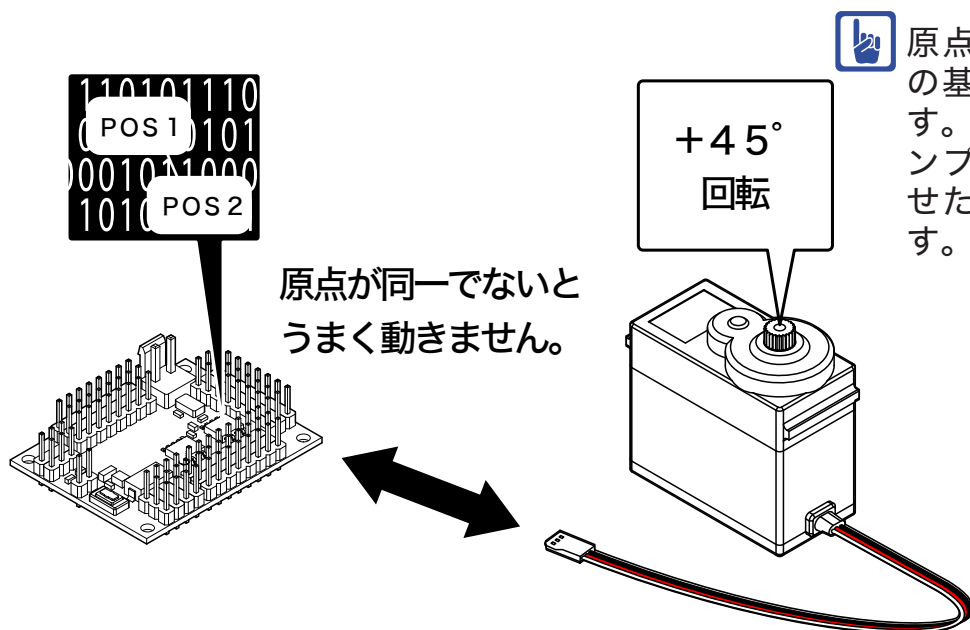
危険

電源スイッチハーネスについている電源スイッチは、指示がある以外には必ずOFF（拡大図参照）にしてください。ONの状態になっていると、電源接続時にロボットが急に動いて落下、故障したり、指はさみなどによる大ケガをするおそれがあります。



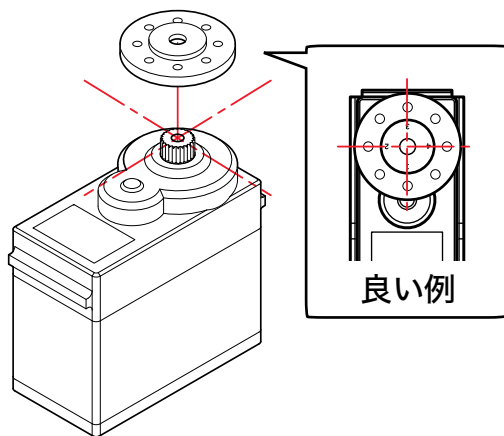
コネクターは逆に差し込めない形状になっています。間違った差し方で無理に差し込むとコネクターの破損につながります。

サーボ出力軸への部品取り付け・注意点

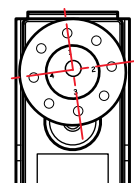


原点設定は、サーボの回転角度の基準点を決める大事な作業です。きちんと行なうことで、サンプルモーションなどを実行させたときの再現性が高くなります。

サーボホーン取り付け例



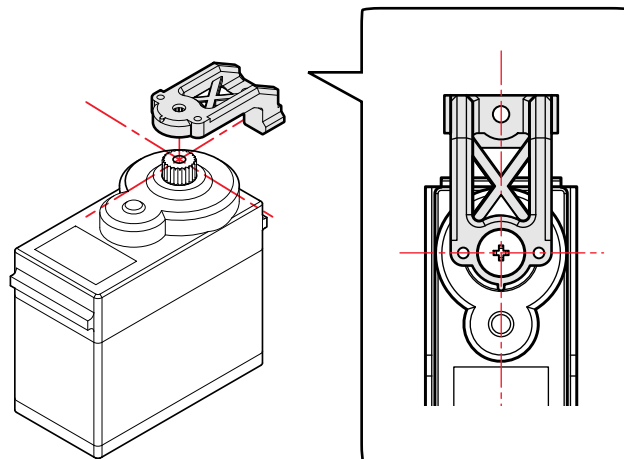
サーボの出力軸にはセレーションと呼ばれるギザギザがあります。サーボホーンを取り付ける際には、取り付ける位置をずらしていくことで、適切な位置が選べるようになっています。



悪い例

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。

サーボの原点設定

本機に使用しているサーボモーター KRS-788HV は、最大で約 180 度、KRS-4024SHV では約 260 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。

この際に重要になるのが、サーボの原点設定です。

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。

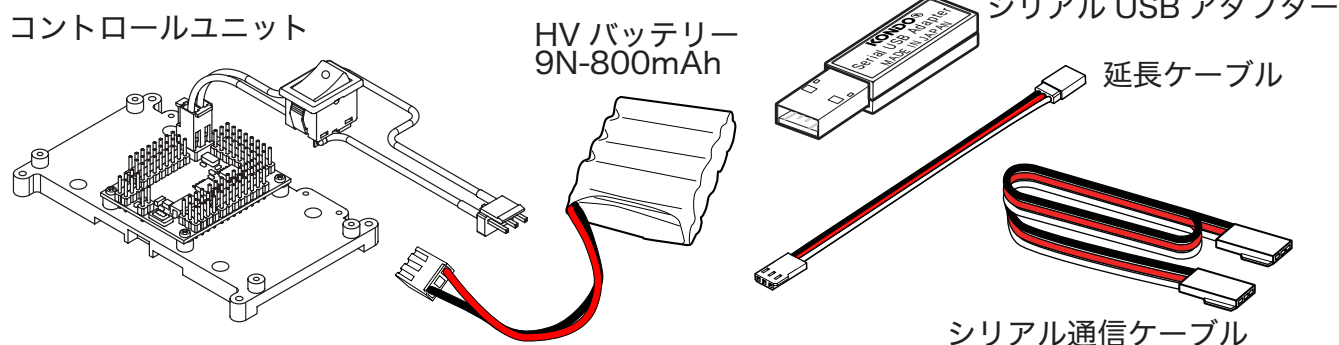
この後の工程で原点設定を行なう説明があった場合には、下記の手順で行ないます。

1 用意するもの

この前の工程で、PCB ベースに取り付けたコントロールボード RCB-3 を使用します。

ボードをパソコンに付属の USB シリアルアダプターを使用して接続します。

また、パソコンには、モーション作成ソフトウェア「HeartToHeart3」を使用できるように準備しておきます。



RCB-3 及び、ソフトウェアの使用方法、USB シリアルアダプターの使用方法については、「RCB-3 操作説明書」に詳しくありますので、そちらをご覧ください。

パーソナルコンピュータは、マイクロソフト Windows2000 または Xp が動作するものが必須です。また、これはお客様でご用意していただく必要があります。



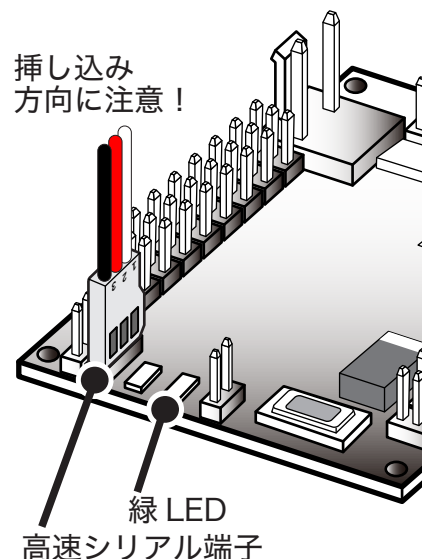
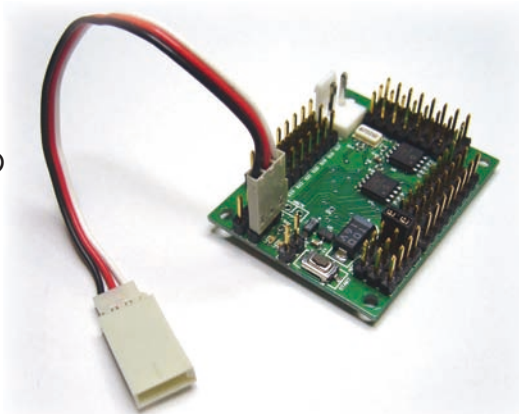
USB アダプターからのケーブルは正しく接続して下さい。
誤った接続をしますと USB アダプターが破損する場合があります。

2 接続

パソコンの USB ポートに、シリアル USB アダプターを接続します。

※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。シリアル USB アダプターの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。

- 延長ケーブルを、RCB-3 の高速シリアル端子 (COM 端子) に接続します。
- シリアル USB アダプターからのケーブルを、延長ケーブルのコネクターに接続します。
- RCB-3 に、電源ハーネスを接続して、予め充電しておいた HV バッテリーを接続します。
- 電源ハーネスの電源スイッチを ON にすると、基板上の緑の LED が点灯します。



設定

3 ソフトウェアを起動する。

モーション作成ソフトウェア「HeartToHeart3」を起動すると最初に右のようなウィンドウが表示されます。

最初に、通信ポート（COM）の番号を指定します。

※使用されている番号の確認方法については、シリアル USB アダプターのマニュアルに記載があります。

※右の例では、COM8 を選択しています。

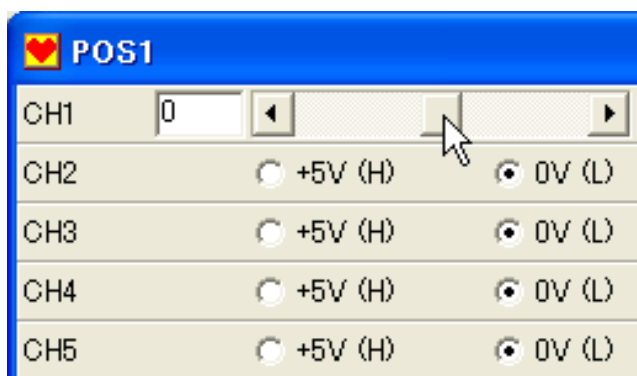
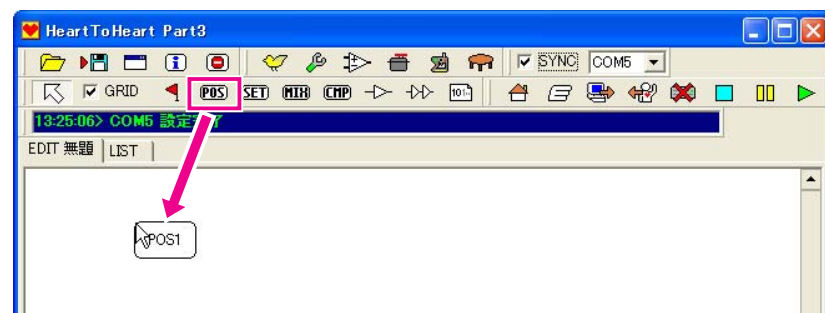
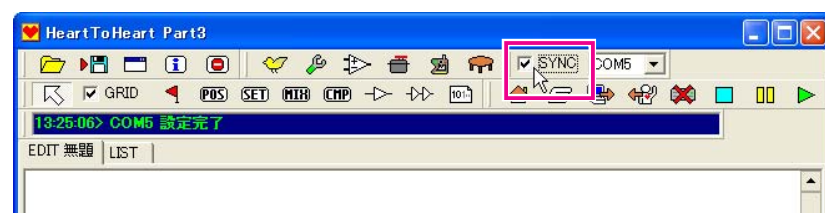
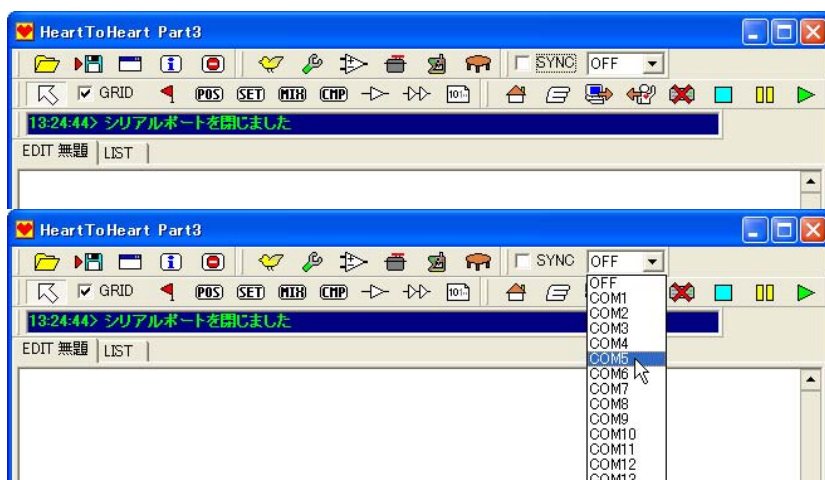
ウィンドウのシンクロスイッチ SYNC にチェックを入れます。

データシート上にポジションを 1 個配置します。

配置するには、ポジションツールをクリックしてから、さらに、データシート（画面上の白いところ）をクリックします。

配置したポジションをダブルクリックしてポジションウィンドウを開きます

CH1 を右クリックしてメニューを開き SERVO を選択します。



次のページに手順は続きます。

4 サーボを接続して動作確認を行います。



原点設定を行うサーボを CH1 に接続します。
接続したら、ソフトウェアのポジションウィンドウの CH1 のスライダーを動かしてサーボが動作するか確認します。動作の確認は、スライダーを大きく動かして見ると判りやすいでしょう。



5 原点を設定します。

サーボの動作を確認したら、それぞれのサーボの原点位置にスライダーを移動します。
ほとんどのサーボは、原点として「0」を設定しますが、一部のサーボは異なりますので注意してください。

原点位置に移動したら、サーボアームまたはサーボホーンを取り付けてから、RCB-3 からサーボリードを取り外してください。



このサーボの原点設定は、RCB-3 を始めて使用した場合の手順として書かれています。一度使用し始めてトリムの設定などを行った場合には、原点として同じ数字を設定しても、正しく組み立てができない場合があります。

組み立て後に再び原点設定（サーボアームの付け直し）を行う場合には、ソフトウェア側の設定にご注意ください。（RCB-3 取り扱い説明書もご参照ください。）

チャンネル別原点設定値

CH1	0
CH2	80
CH3	0
CH4	0
CH6	-80
CH7	0

CH8	0
CH10	0
CH11	0
CH12	0
CH13	-90
CH14	0

CH15	0
CH16	0
CH17	0
CH18	0
CH19	90
CH20	0
CH21	0



各チャンネルの設定値は、角度を表しているわけではありません。
ソフトウェアのポジションウィンドウの中で設定する数値です。
ソフトウェア側の表示倍率の設定などを変更している場合には、数値が異なってきますからご注意ください。

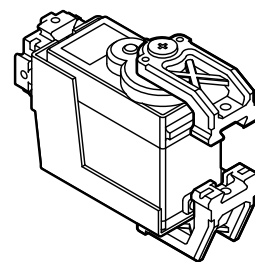
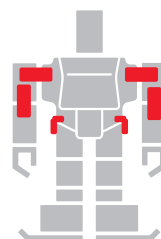
サーボアームの取り付け - 腕・腿 - 工程 13

作業完了イメージ

用意するパーツ

- ブラケット B ユニット (組立済) 2 コ
- // ロング (組立済) 4 コ
- サーボアーム 700A アッパーアーム 6 コ
- サーボアーム 700A ボトムアーム 6 コ
- フラットヘッドホーン止めビス 12 本
- コントロールユニット 1 コ

サーボ同士の接続



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



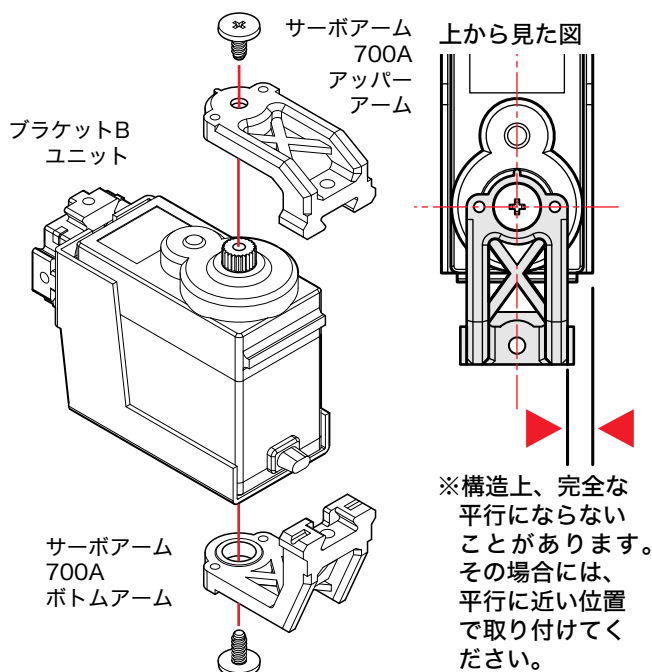
破壊注意



要確認

②

フラットヘッド
ホーン止めビス
(各2個)



作業の手順

- ① サーボの原点設定を行います。
(設定方法は「[サーボの原点設定](#)」を参照。) CH1 のスライダー (原点設定値) を "0" に設定して、RCB-3 の CH1 にサーボを接続します。
- ② ブラケット B ユニットにサーボアーム 700A アッパーアーム (以下アッパーアーム) をはめ込み、RCB-3 からサーボのコネクターを抜きます。サーボアームの取り付け位置はユニットに対して、図に一番近い配置で取り付けます。アッパーアームとサーボアーム 700A ボトムアーム (以下ボトムアーム) を、それぞれフラットヘッドホーン止めビスでとめます。



<原寸大>

Parts Bag F

フラットヘッドホーン止めビス

- ③ サーボの可動範囲を確認します。

- (1) 原点
サーボアームを図のような位置に手で調整します。
- (2) 左側の可動範囲の限度
サーボアームをゆっくり左に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。
- (3) 右側の可動範囲の限度
サーボアームをゆっくり右に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。



サーボの可動範囲には機械的な限度があります。限度を超えて力を加えると、破壊や故障につながりますのでご注意ください。

この作業は、合計6個のサーボについて行ないます。

③

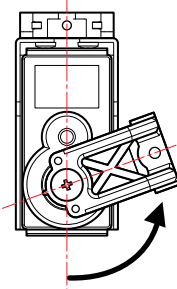
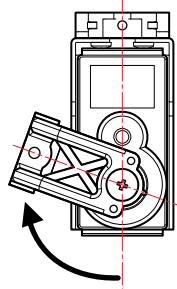
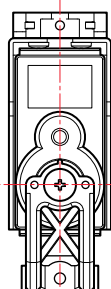


必ずサーボリードをRCB-3から抜いて作業してください。
サーボリードが通電している状態 (ジューという駆動音が聞こえます) でアッパーアームを強引に動かすと、故障の原因になります。

(1)

(2)

(3)



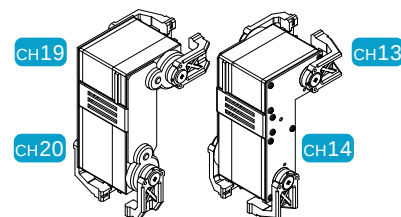
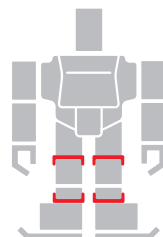
サーボアームの取り付け - すね・膝 - 工程 14

作業完了イメージ

用意するパーツ

- レッグユニット L (組立済) 1 コ
- レッグユニット R (組立済) 1 コ
- コントロールユニット 1 コ
- サーボアーム 700A アッパーアーム 4 コ
- サーボアーム 700A ボトムアーム 4 コ
- フラットヘッドホーン止めビス 8 本

サーボ同士の接続



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



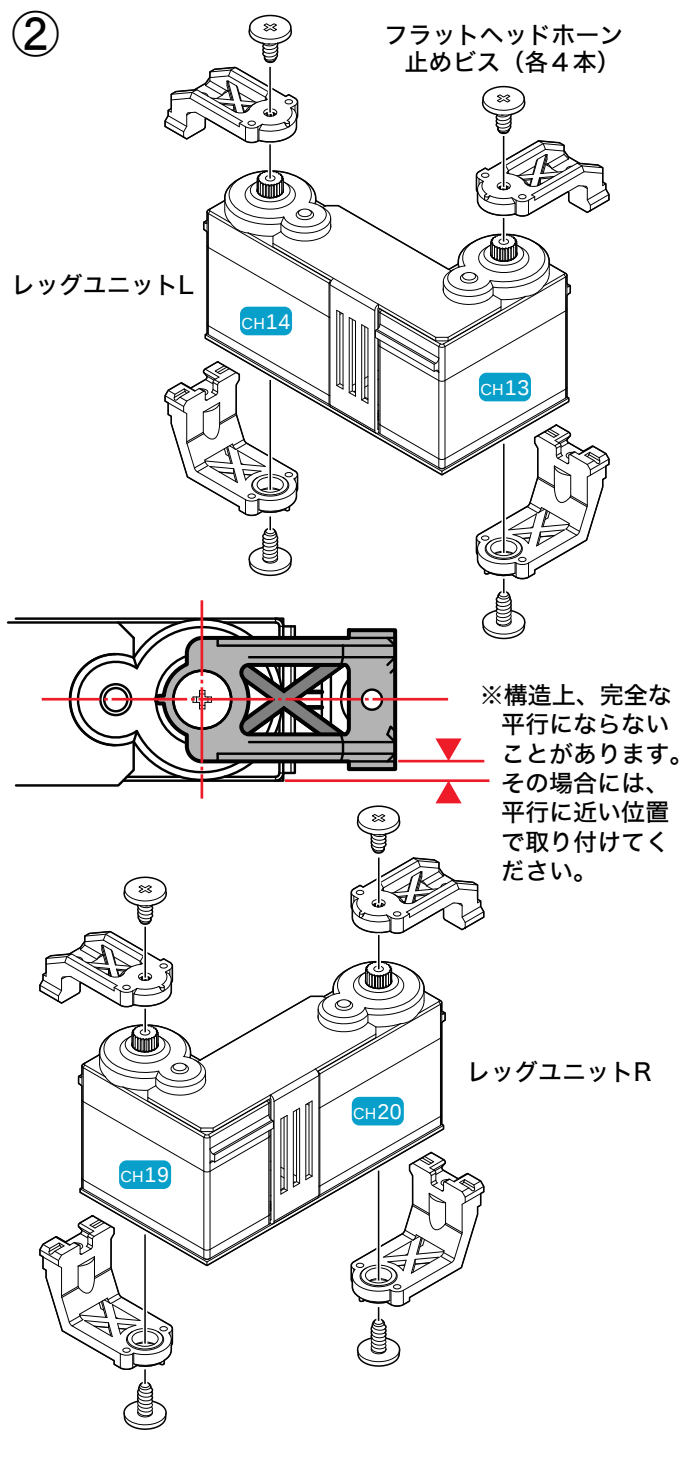
破壊注意



要確認

作業の手順

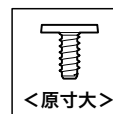
②



- ①サーボの原点設定を行います。
(設定方法は「[サーボの原点設定](#)」を参照。) CH1 のスライダー (原点設定値) を 表の値に設定して、RCB- 3 にサーボを接続します。

CH13: -90	CH14: 0
CH19: 90	CH20: 0

- ②レッグユニットにアッパーアームをはめ込み、RCB-3 からサーボのコネクターを抜きます。
サーボアームの取り付け位置はユニットに対して、図に一番近い配置で取り付けます。アッパーアームとボトムアームを、それぞれフラットヘッドホーン止めビスでとめます。



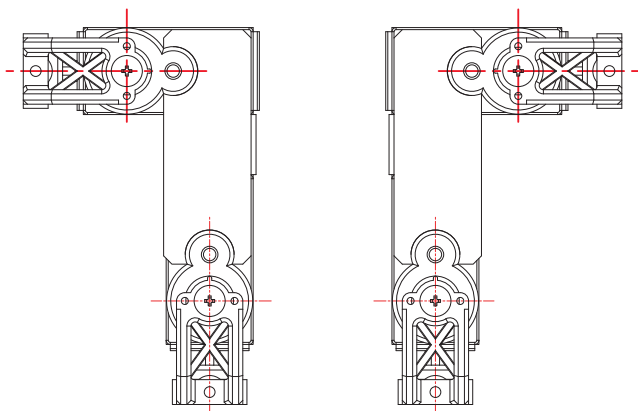
Parts Bag F

フラットヘッドホーン止めビス

サーボアームを取り付けたら、各サーボの動作範囲を確認しておきましょう。サーボの原点指定やサーボアームの取り付けに間違いがあると、サーボは本来の位置（角度）を動作することが出来ません。

③

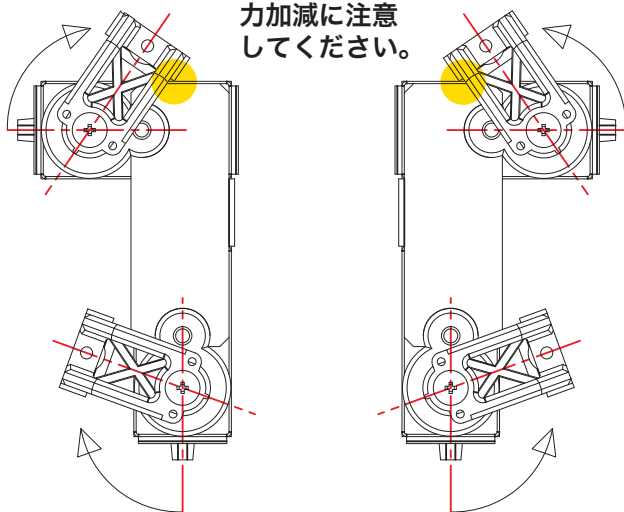
(1)



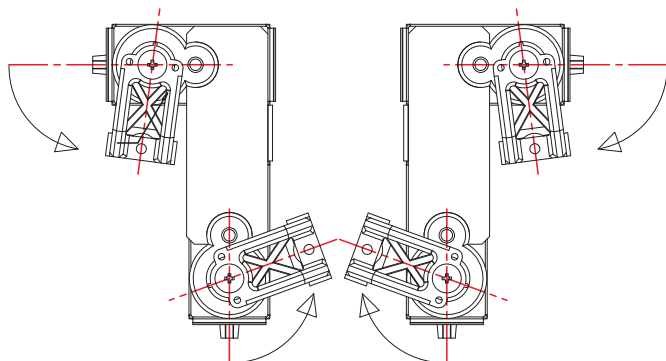
(2)



フレームに触れて止まります。力加減に注意してください。



(3)



③サーボの可動範囲を確認します。

(1) 原点

サーボアームを図のような位置に手で調整します。

(2) 左側の可動範囲の限度

サーボアームをゆっくり左に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。

(3) 右側の可動範囲の限度

サーボアームをゆっくり右に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。



必ずサーボリードを RCB-3 から抜いて作業してください。

サーボリードが通電している状態（駆動音が聞こえます）でアッパーアームを強引に動かすと、故障の原因になります。



サーボの動作範囲を超えて無理に回すと、サーボ内部のギヤなどが破損します。回す際には慎重に行ってください。

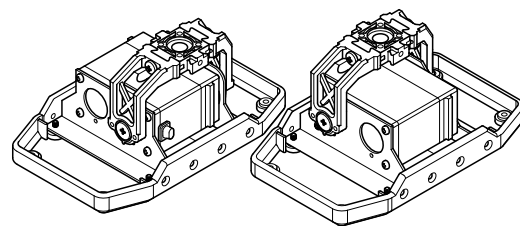
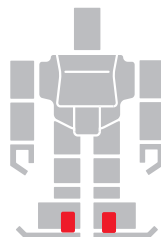
サーボアームの取り付け - 足首 - 工程 15

作業完了イメージ

用意するパーツ

- フットユニット L(組立済) 1コ
- フットユニット R(組立済) 1コ
- サーボアーム 700A
アッパーアーム 2コ
- サーボアーム 700A
ボトムアーム 2コ
- サーボアーム 700A
ベース 2コ
- フラットヘッドホーン止めビス 4本
- 2.6-8 タッピングビス 4本
- コントロールユニット(組立済) 1コ

サーボアームを取り付け



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

②

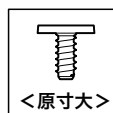
フットユニットR

フラットヘッド
ホーン止めビス
(各2本)

フットユニットL

※図のように、垂直に一番近い位置に取り付けます。

- ①サーボの原点設定を行います。
(設定方法は「[サーボの原点設定](#)」を参照。) CH1 のスライダー (原点設定値) を " 0 " に設定して、RCB- 3 にサーボを接続します。
- ②フットユニットにアッパーアームをはめ込み、RCB-3 からサーボのコネクターを抜きます。サーボアームの取り付け位置はユニットに対して、図に一番近い配置で取り付けます。アッパーアームとボトムアームを、それぞれフラットヘッドホーン止めビスでとめます。



<原寸大>

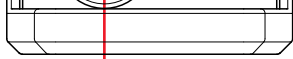
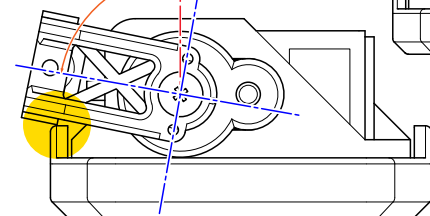
Parts Bag F

フラットヘッドホーン止めビス

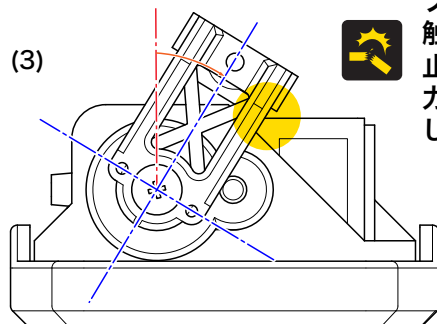
③

(1)

(2)



(3)



フレームに
触れて
止まります。
力加減に注意
してください。

- ③サーボの可動範囲を確認します。
- (1) 原点
サーボアームを図のような位置に手で調整します。
- (2) 左側の可動範囲の限度
サーボアームをゆっくり左に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。
- (3) 右側の可動範囲の限度
サーボアームをゆっくり右に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。

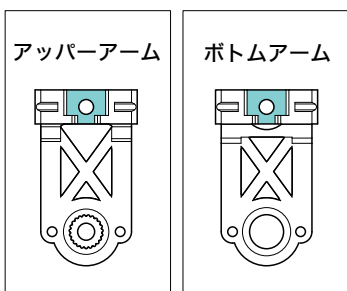
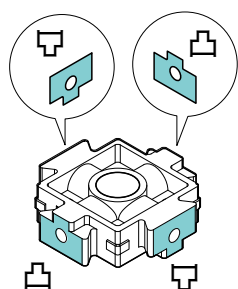


必ずサーボリードを RCB-3 から抜いて作業してください。サーボリードが通電している状態 (駆動音が聞こえます) でアッパーアームを強引に動かすと、故障の原因になります。



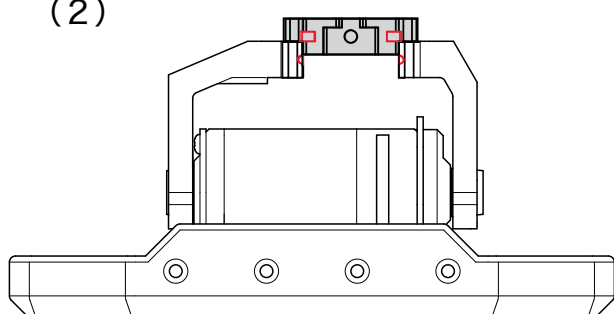
サーボの可動範囲には機械的な限度があります。限度を超えて力を加えると、破損や故障につながりますのでご注意ください。

③ (1)

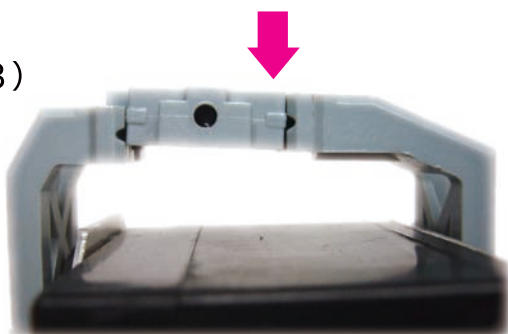


ベースのオモテとウラに注意してください。オモテを上にしてはめ込みます。

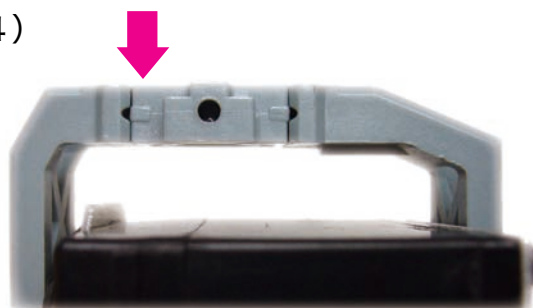
(2)



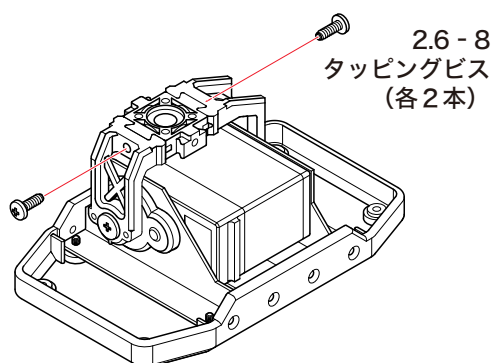
(3)



(4)



④



2.6 - 8
タッピングビス
(各2本)

③下の順序に従ってアッパーアームとボトムアームの間にサーボアーム 700A ベース（以下アームベース）を取り付けます。

(1) アームベースの形状を確認します。凸の向きがポイントです。

(2) アームベースの向きをアッパーアームとボトムアームのジョイント部に合わせます。アームベースをジョイント部に軽く押し込み、3分の1程度まではめ込みます。

(3) 側面を見ながら、ボトムアーム側のジョイント部にパチッと音がするまでアームベースをはめ込みます。

(4) 同じように、アッパーアーム側のジョイント部にパチッと音がするまでアームベースをはめ込みます。



はめ込みが固くて組み立てにくいときには、ボトムアームとアッパーアームのベースへのはめ合い部分をドライヤーなどで暖めると組み立て易くなります。

④アームベースとアッパーアーム、ボトムアームのジョイント部を 2.6-8 タッピングビスでとめます（各1本）。



Parts Bag H

2.6-8 タッピングビス



警告 サーボアームのジョイント部は強度を高めるために、はめ込みがきつくなっています。組み立て、取りはずしの際は、指や爪などを傷つけないよう、注意して作業してください。また、特に取りはずす時に、アームベースなどのパーツが勢いよく飛ぶ可能性があります。周辺にも気を配って安全に作業してください。

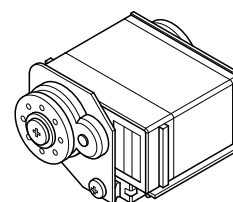
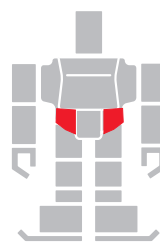
サーボホーンを取り付け - 股間 - 工程 16

作業完了イメージ

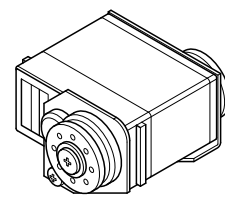
用意するパーツ

- ヒップユニットL (組立済) 1コ
- ヒップユニットR (組立済) 1コ
- サーボホーン 2コ
- フリーホーン 2コ
- フラットヘッドホーン止めビス 4本

股間の開閉軸



ヒップユニットR



ヒップユニットL

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

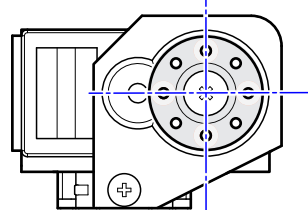
作業の手順

②

ヒップユニットL

ローハイト
サーボホーンフラットヘッド
ホーン止めビス

正面から見た図

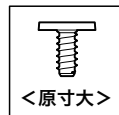
※図のように垂直・水平に一番
近い位置に取り付けます。

- ①サーボの原点設定を行います。
(設定方法は「[サーボの原点設定](#)」参照)
CH1 のスライダバーを”0”に設定して、
RCB-3 にサーボを接続します。

CH11: 0

CH17: 0

- ②ヒップユニットにサーボホーンを取り付
けホーン止めビスで固定します。



<原寸大>

Parts Bag F

フラットヘッドホーン止めビス

③

ヒップユニットL

フリーホーン

フラットヘッド
ホーン止めビス

- ③ヒップユニットにフリーホーンを取り付
けホーン止めビスで固定します。

※ヒップユニットR も同様に組立ます。

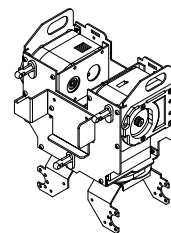
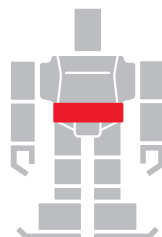
サーボホーンに取り付け - 胴体 - 工程 17

作業完了イメージ

用意するパーツ

● ボディユニット (組立済)	1 コ
● コントロールユニット (組立済)	1 コ
● ローハイトサーボホーン	2 コ
● アームサポーター	2 コ
● オフセットアーム B-L	1 コ
● オフセットアーム B-R	1 コ
● M2-4 ビス	8 本
● フラットヘッドホーン止めビス	2 本

脚の旋回軸



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



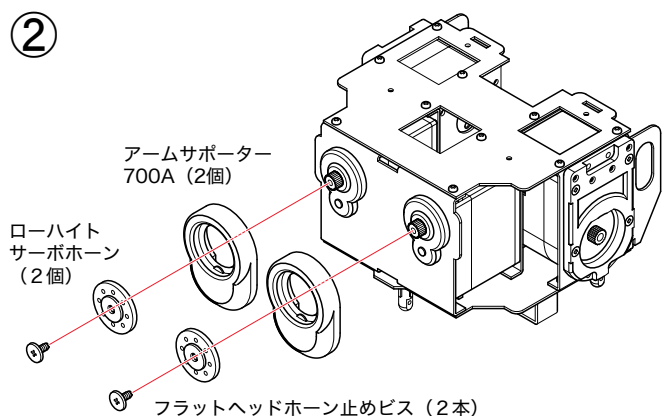
破壊注意



要確認

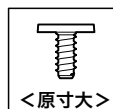
作業の手順

②



① サーボの原点設定を行います。(設定方法は「サーボの原点設定」を参照。) CH1 のスライダバー (原点設定値) を " 0 " に設定して、RCB- 3 にサーボを接続します。

② ボディユニットに、アームサポーター 700A とサーボホーンをフラットヘッドビスで固定します。

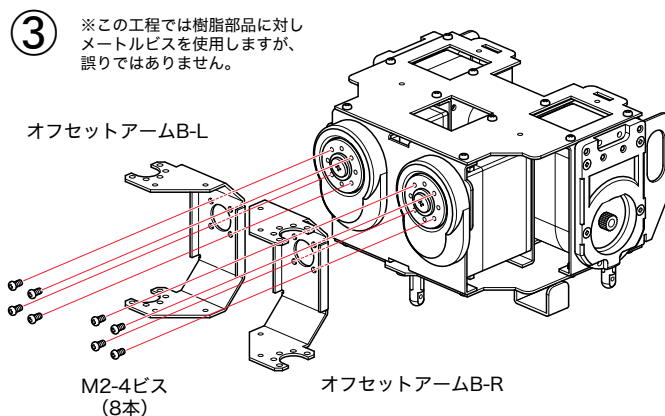


Parts Bag F

フラットヘッドホーン止めビス

③

※この工程では樹脂部品に対しメタルビスを使用しますが、誤りではありません。



③ サーボホーンに、オフセットアーム B-L, B-R を M2-4 ビスで固定します。



Parts Bag G

M2-4 ビス (目がこまかいもの)

④ サーボの可動範囲を確認します。
の) (1) 原点

オフセットアーム B-L、B-R を図の位置に手で調整します。

(2) オフセットアーム B-L 開方向可動範囲の限度
オフセットアーム B-L をゆっくり左に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。

(3) オフセットアーム B-R 開方向可動範囲の限度
オフセットアーム B-R をゆっくり右に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。



必ずサーボリードを RCB-3 から抜いて作業してください。サーボリードが通電している状態 (駆動音が聞こえます) でアッパーアームを強引に動かすと、故障の原因になります。



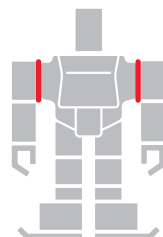
サーボの可動範囲には機械的な限度があります。限度を超えて力を加えると、破損や故障につながりますのでご注意ください。

サーボホーンに取り付け - 肩 - 工程 18

用意するパーツ

●ボディユニット（組立済）	1コ
●コントロールユニット（組立済み）	1コ
●ローハイトサーボホーン	2コ
●リミッターカム	2コ
●サーボアーム 700A ベース	2コ
●3-8 タッピングビス	2本
●M2-6 ビス	8本
●M3 菊座ワッシャ	2コ

肩のつなぎ目



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

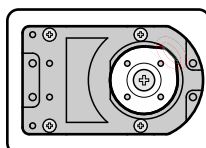
②



リミッターカムの突起が右図の位置に来るようにします。

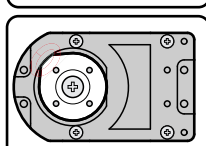
CH 6

右から見た図

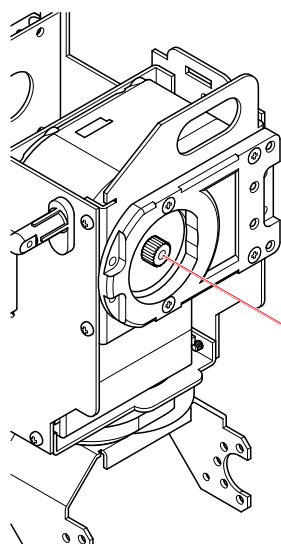


CH 2

左から見た図



※ボディユニットの左側面・右側面でそれぞれリミッターカムの取り付け位置が変わります。



ローハイトサーボホーン

リミッターカム

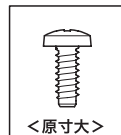
M3 菊座ワッシャ

3-8 タッピングビス

- ①サーボの原点設定を行います。CH 1 のスライダバーを下表の値に設定して、それぞれのサーボを RCB-3 に接続します。

CH 2: 80	CH 6: -80
----------	-----------

- ②ボディユニットに、ローハイトサーボホーンと M3 菊座ワッシャを 3-8 タッピングビスで固定しリミッターカムを差し込みます。リミッターカムの取り付け向きは図を参考にしてください。



<原寸大>

Parts Bag F

3-8 タッピングビス

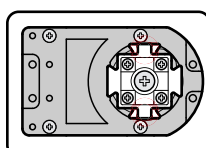
③



ベースの突起が右図の位置に来るようにします。

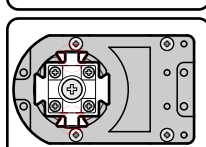
CH 6

右から見た図

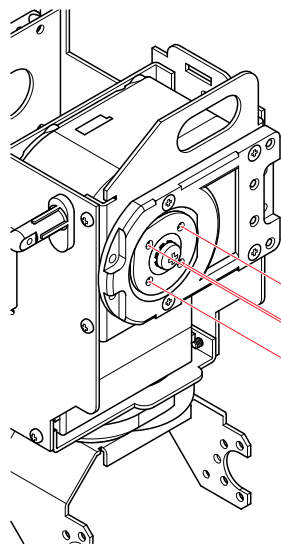


CH 2

左から見た図



※ボディユニットの左側面・右側面でそれぞれサーボアーム 700A ベースの取り付け位置が変わります。



サーボアーム 700A ベース

M2-6 ビス (4本)

- ③サーボホーンに、ベースを M2-6 ビスで取り付けます。ベースの取り付け向きは図を参考にしてください。



<原寸大>

Parts Bag I

M2-6 ビス (目がこまかいもの)

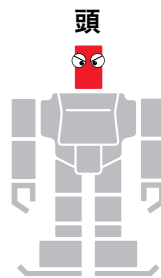
※この工程では樹脂部品に対しメートルビスを使用しますが、誤りではありません。

ヘッドユニットの組立

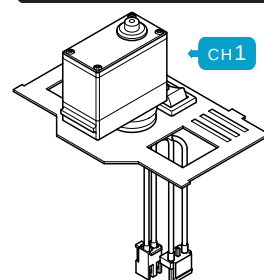
工程 19

用意するパーツ

- サーボモーター KRS-788HV
サーボリード長さ = 300mm 1コ
- トップカバー _a 1コ
- コントロールユニット 1コ
- ローハイトサーボホーン 1コ
- フラットヘッドホーン止めビス 1本
- M2-4 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



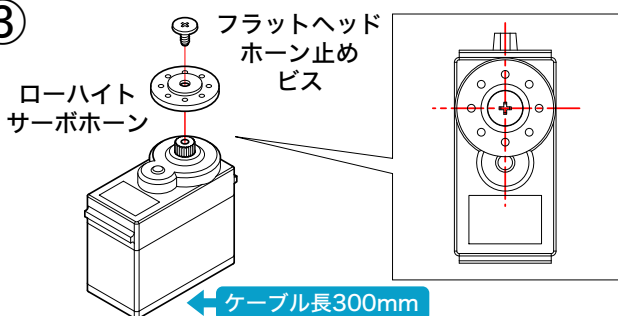
破壊注意



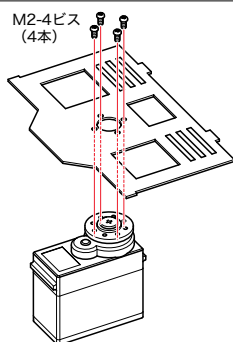
要確認

作業の手順

③



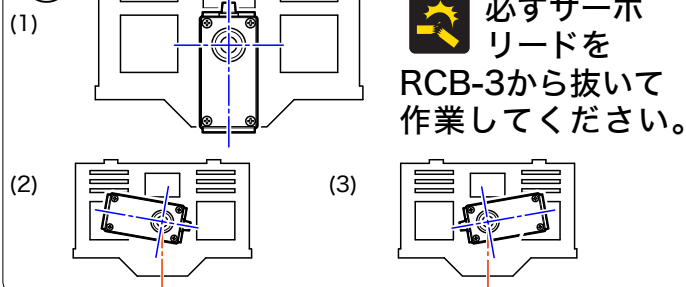
④



トップカバーは、アルマイト加工の仕上がりきれいな面がオモテです。

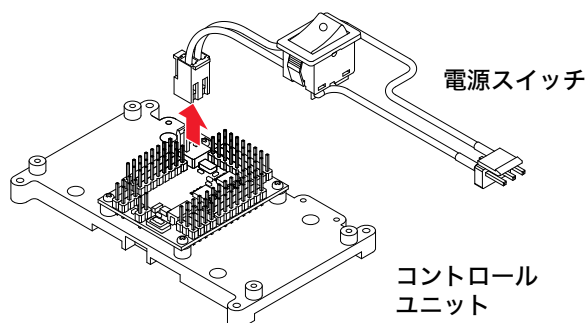
※この工程では樹脂部品に対しメタルビスを使用しますが、誤りではありません。

⑤



必ずサーボリードをRCB-3から抜いて作業してください。

⑥



電源スイッチ

コントロールユニット

- ①デカルから CH1 のサーボリード用 CH 番号を切り取って貼ります。
- ②サーボの原点設定を行います。
RCB- 3の CH1 にサーボを接続して、CH1 のスライダーを "0" にします。
- ③ケースビスをはずしていないサーボにローハイトホーンをフラットヘッドビスで取り付けます。取り付けの角度は図を参照してください。



Parts Bag F

フラットヘッドホーン止めビス

- ④ローハイトホーンとトップカバー _a を M2-4 ビスでとめます。

Parts Bag G

M2-4 ビス

(目がこまかいもの)



- ⑤サーボの可動範囲を確認します。

(1) 原点

サーボを図のような位置に手で調整します。

(2) 左側の可動範囲の限度

サーボをゆっくり左に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。

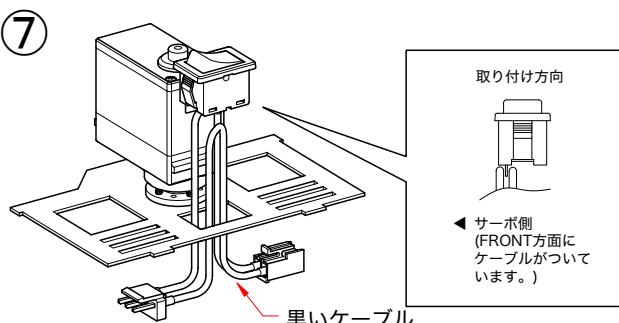
(3) 右側の可動範囲の限度

サーボをゆっくり右に回転させると、図の位置の付近で回転が止まります。

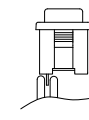
- ⑥電源スイッチハーネス (以下電源スイッチ) をコントロールユニットからはずします。

- ⑦電源スイッチをトップカバー _a に圧入します。

⑦



取り付け方向

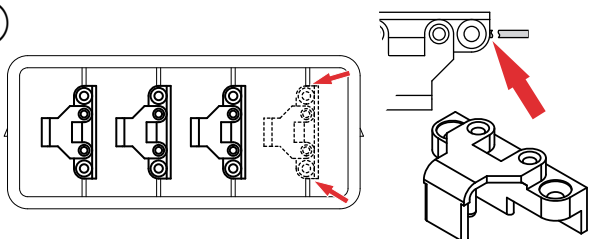


◀ サーボ側 (FRONT 方面にケーブルがついています。)

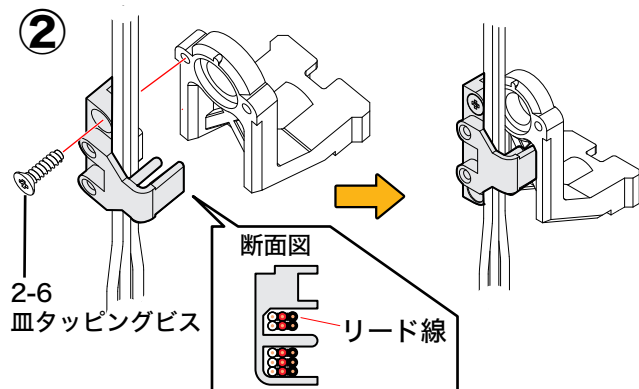
黒いケーブル

ケーブルガイドの使用方法

①



②



※ケーブルは最大で5本をまとめることができます。(左写真。)

腕に取り付ける4個(①②③④)は、腕を組み立てた時点で取り付けて配線をまとめます。

足の6個(⑦⑧⑨⑩⑪⑫)も同様に足を組み立てた時点で配線をまとめて取り付けます。

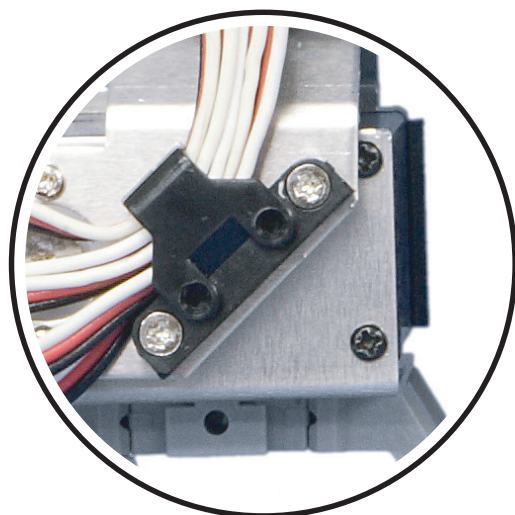
ヒップの2個(⑤⑥)は、全体の組立を行って最後に配線を取りまとめる際にM2-8 皿ビスで取り付けます。

M2-8 皿ビス
(目がこまかいもの)

Parts Bag I



<原寸大>



次の工程から配線作業が加わります。本項では配線用部品「ケーブルガイド」の使用法を解説します。

①ケーブルガイドを切り離します。



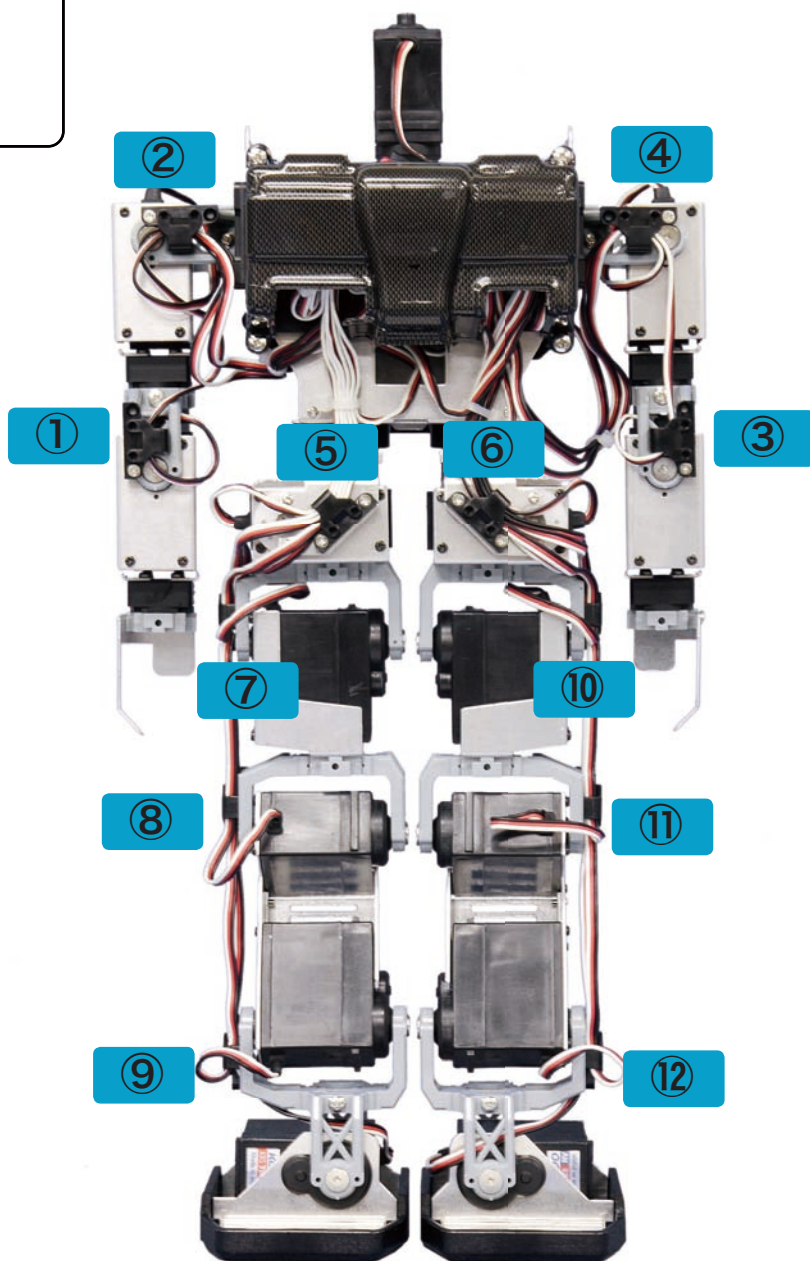
ケーブルガイドは、ランナー（外周の枠部分）から手で折り取ることも可能ですが、ニッパーなどで切り取り、バリをカッターやヤスリで取り除くときれいに仕上がります。

②ケーブルガイドをサーボアームに取り付けます。取り付ける位置は、下の写真を参照してください。 M2-6 皿タッピングビス

Parts Bag H



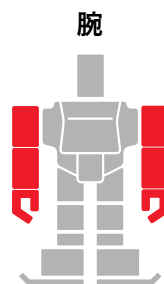
<原寸大>



アームの組立と配線 工程 20

用意するパーツ

- ブラケット B ユニット (ロング) (組立済) 4 コ
- ハンド L 1 コ
- ハンド R 1 コ
- 2.6-6 タッピングビス 4 本
- 2.6-8 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

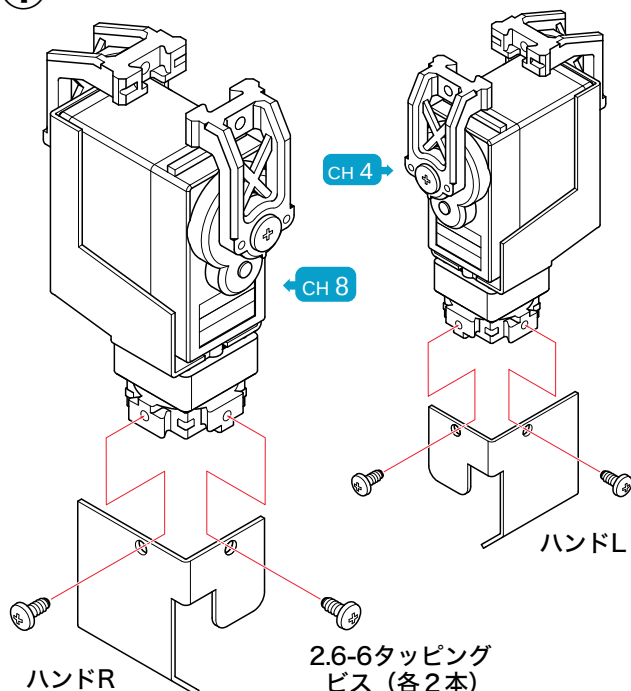


要確認

①

アームユニット R

アームユニット L



作業の手順

- ① ハンド L, R に、ブラケット B ユニット (ロング) を 2.6-6 タッピングビス (各 2 本) で取り付けます。

Parts Bag G

2.6-6 タッピングビス



- ② ブラケット B ユニットのアームベースにアームユニット (ロング) を差込み 2.6-8 タッピングビス (各 2 本) で固定します。それぞれのサーボリードにデカールを貼ります。



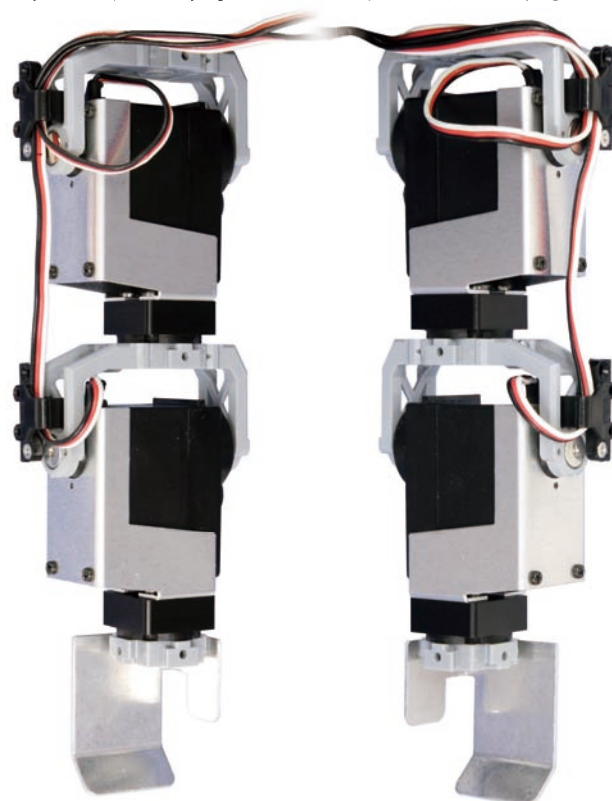
Parts Bag H

2.6-8 タッピングビス

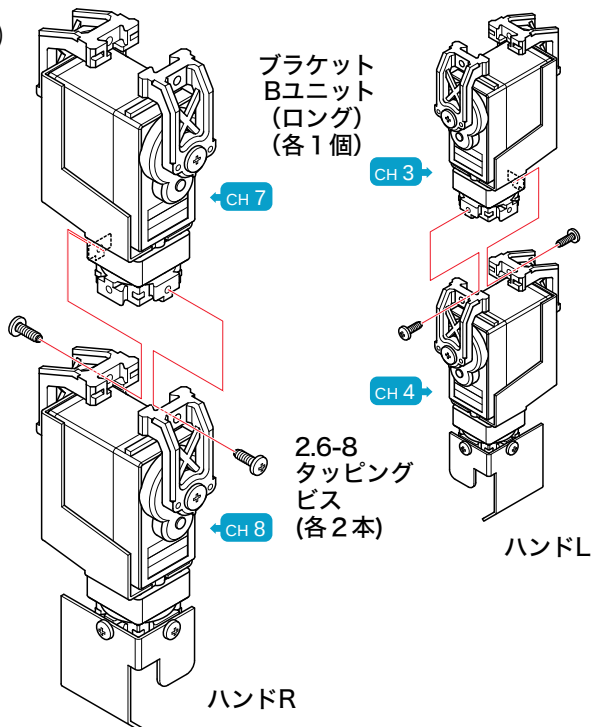
- ③ 下の写真を参考にしてケーブルガイドを取り付けます。サーボリードは、それぞれのサーボの可動範囲を妨げないように余裕を持ってケーブルガイドに固定します。

アームユニット L

アームユニット R



②



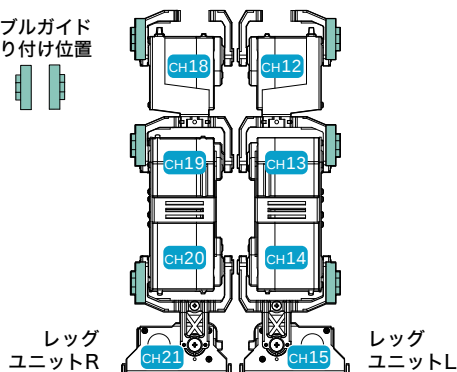
レッグの組立と配線 工程 21

用意するパーツ

- ブラケット B ユニット (組立済) 1コ
- レッグユニット L (組立済) 1コ
- レッグユニット R (組立済) 1コ
- フットユニット L (組立済) 1コ
- フットユニット R (組立済) 1コ
- 2.6-8 タッピングビス 8本



ケーブルガイド
取り付け位置



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ

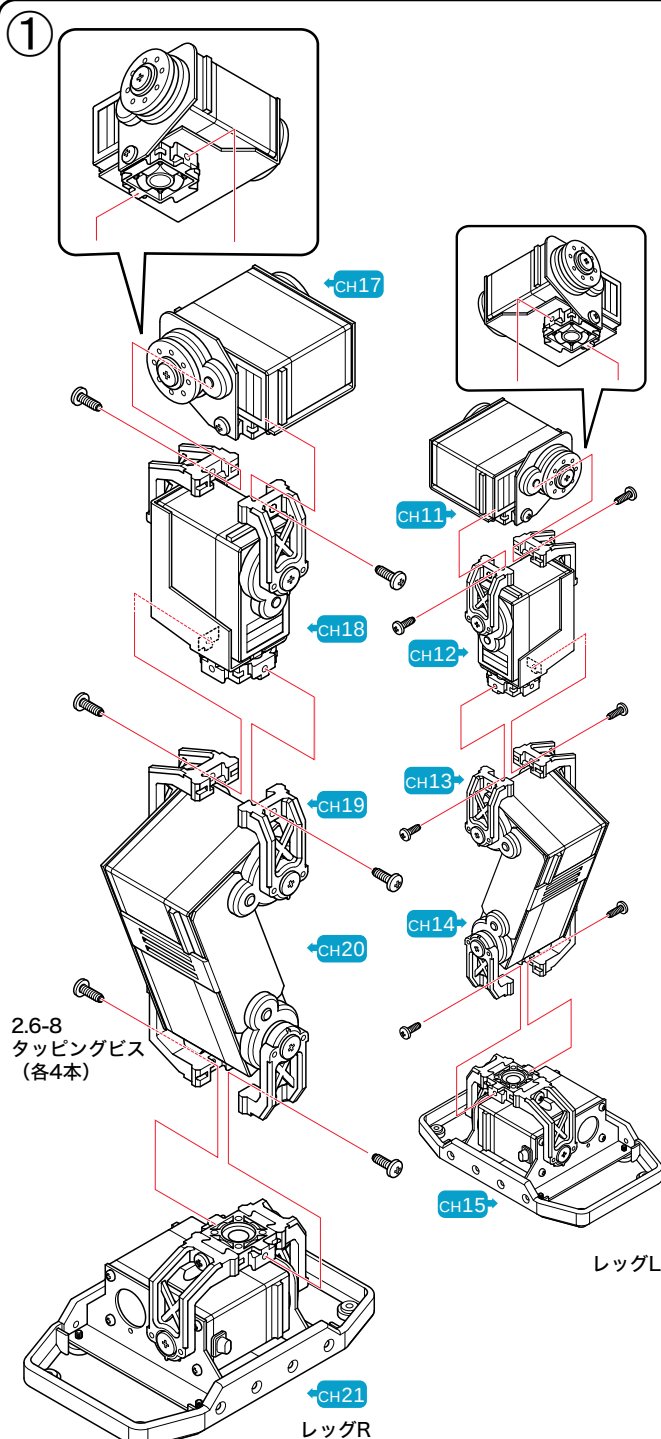


破壊注意



要確認

作業の手順



- ①レッグユニットのサーボアームにブラケットユニットのアームベースをはめ込み、2.6-8 タッピングビス(各 2 本)でとめます。



Parts Bag H

2.6-8 タッピングビス

- ②足首のサーボ (CH15, CH21) のサーボリードを足の外側に引き出します。それぞれのサーボリードにデカールを貼ります。
- ③ケーブルガイドで配線を束ねます (各 3ヶ所)。配線は関節を曲げたときにつっぱらないよう、少しゆとりを持たせて結束するようにしてください。

②



CH15, CH21のサーボリード (矢印) は、サーボアームの下をくぐらせて外に引き出します。

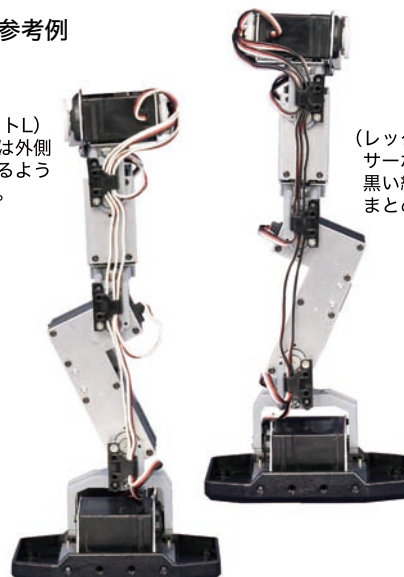


③

配線参考例

(レッグユニットL)
サーボリードは外側に白い線が来るようにまとめます。

(レッグユニットR)
サーボリードは外側に黒い線が来るようにまとめます。



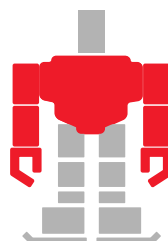
アームの取り付け

工程 22

用意するパーツ

- ボディユニット (組立済) 1 コ
- アームユニット L (組立済) 1 コ
- アームユニット R (組立済) 1 コ
- 2.6-8 タッピングビス 4 本

腕・胴体



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

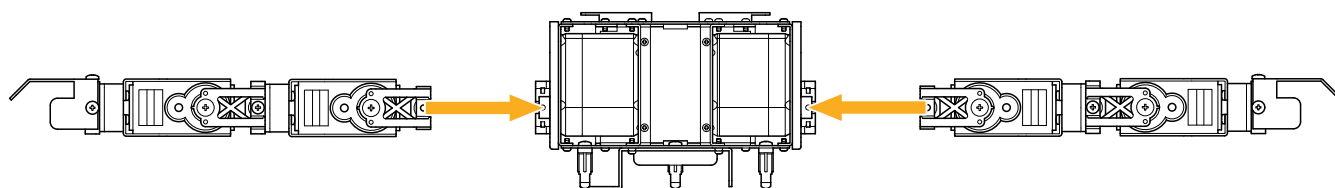
作業の手順



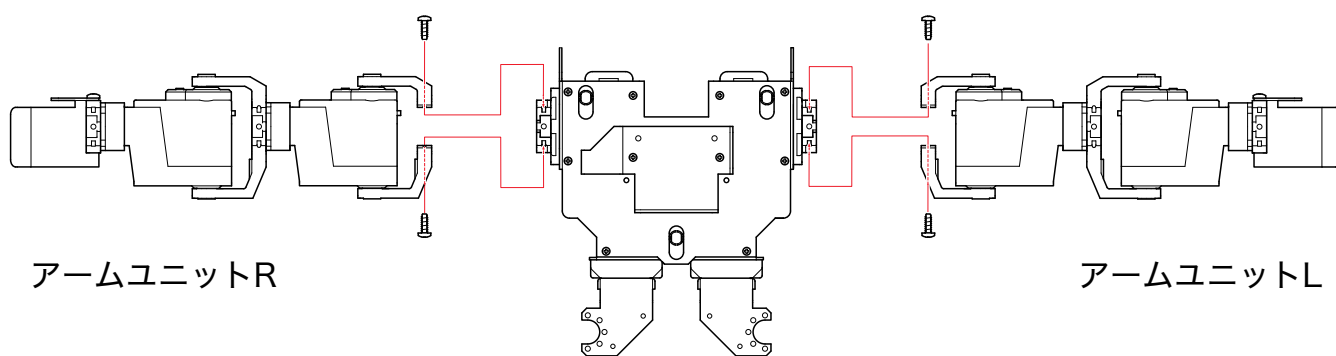
Parts Bag H

2.6-8 タッピングビス

①図に従い、アームユニットを
2.6-8 タッピングビス (4本) でとめます。



2.6-8タッピングビス 4本



アームユニットR

アームユニットL

ボディユニット

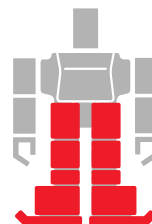
レッグの取り付け

工程 23

用意するパーツ

●ボディユニットL（組立済）	1コ
●コントロールユニット（組立済み）	1コ
●レッグユニットL（組立済）	1コ
●レッグユニットR（組立済）	1コ
●M2-4 ビス	12本

足の取り付け



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



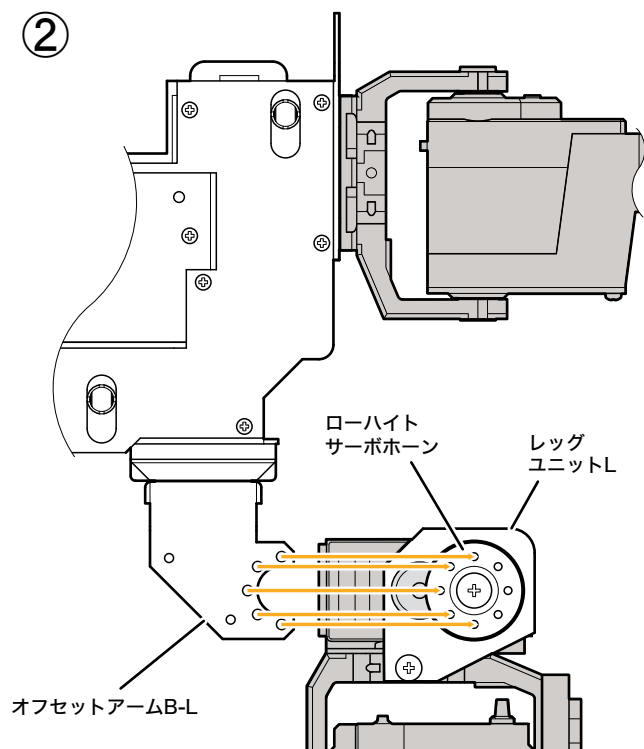
破壊注意



要確認

作業の手順

②



① サーボの原点設定を行います。
（設定方法は「サーボの原点設定」を参照。）
CH1 のスライダーを” 0 ” に設定して、
RCB-3 にサーボを接続します。

② オフセットアーム B-L に、レッグユニット L を取り付けます。

③ オフセットアーム B-L と、サーボホーン、
フリーホーンを M2-4 ビスで固定します。



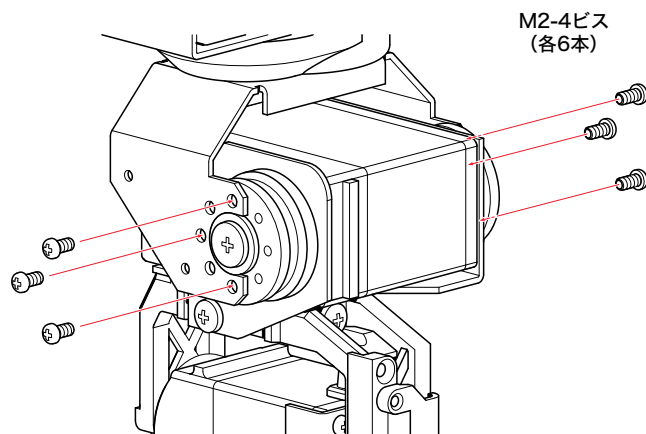
<原寸大>

Parts Bag G

M2-4 ビス （目がこまかいもの）

レッグユニット R も同様に取り付けます。

③



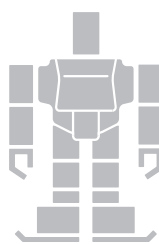
※この工程では樹脂部品に対しメートルビスを使用しますが、誤りではありません。

コントロールユニットの取り付け 工程 24

用意するパーツ

- ボディ（組立済） 1 コ
- コントロールユニット（組立済） 1 コ
- M2-6 ビス 4 本

全体



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



<原寸大>

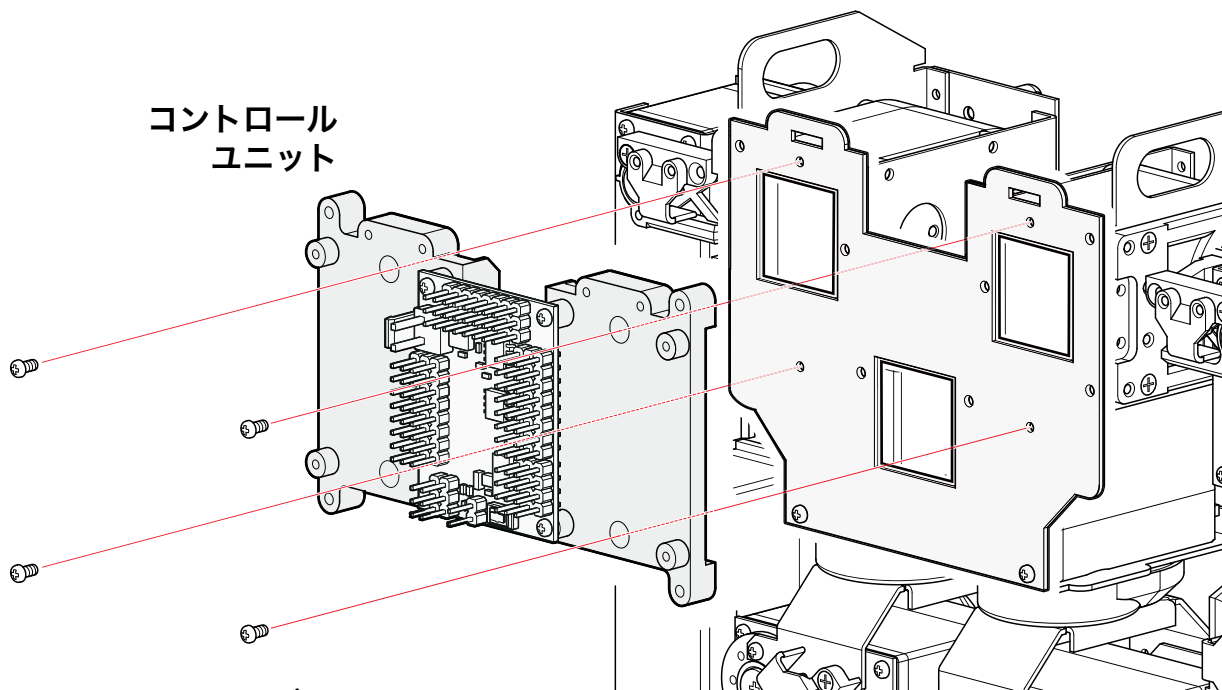
Parts Bag I

M2-6 ビス（目がこまかいもの）

①図のようにM2-6 ビスでコントロールユニットを取り付けます。

①

コントロール
ユニット



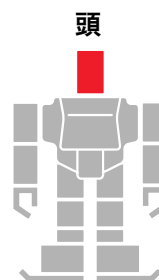
M2-6ビス
4本

ヘッドユニットの取り付け

工程 25

用意するパーツ

- ヘッドユニット 1コ
- ボディ（組立済） 1コ



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



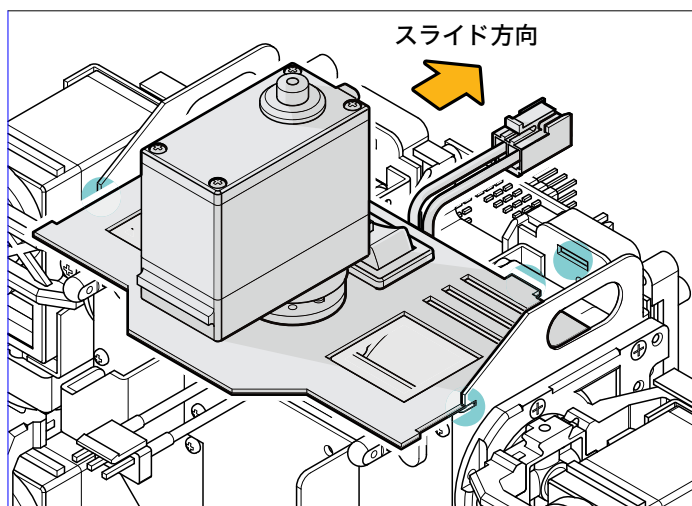
要確認

作業の手順

①



スリット（切り欠き）とタブ（出っぱり）部分を合わせ、スライドさせてはめ込みます。



配線を挟み込まないように注意してください。

①図のようにヘッドを取り付けます。

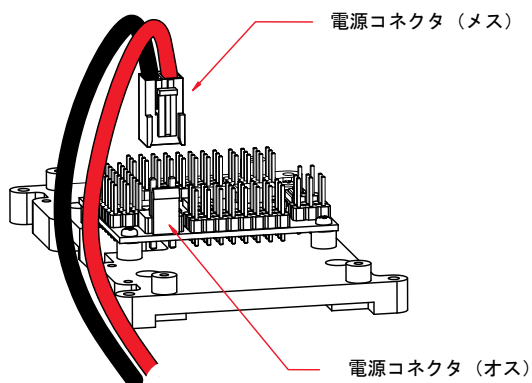
② RCB-3 に電源スイッチのコンネクターを差し込んでください。

※ヘッドユニットは、ビスなどで固定されていません。フロントカウルを取り付けることで最終的に固定されます。



電源ハーネスのコンネクターは、図のように取り回します。

②



コントロールボードへの配線

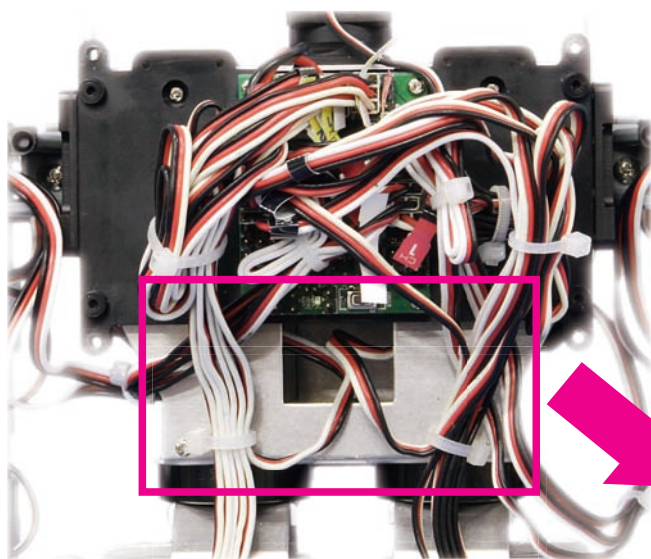
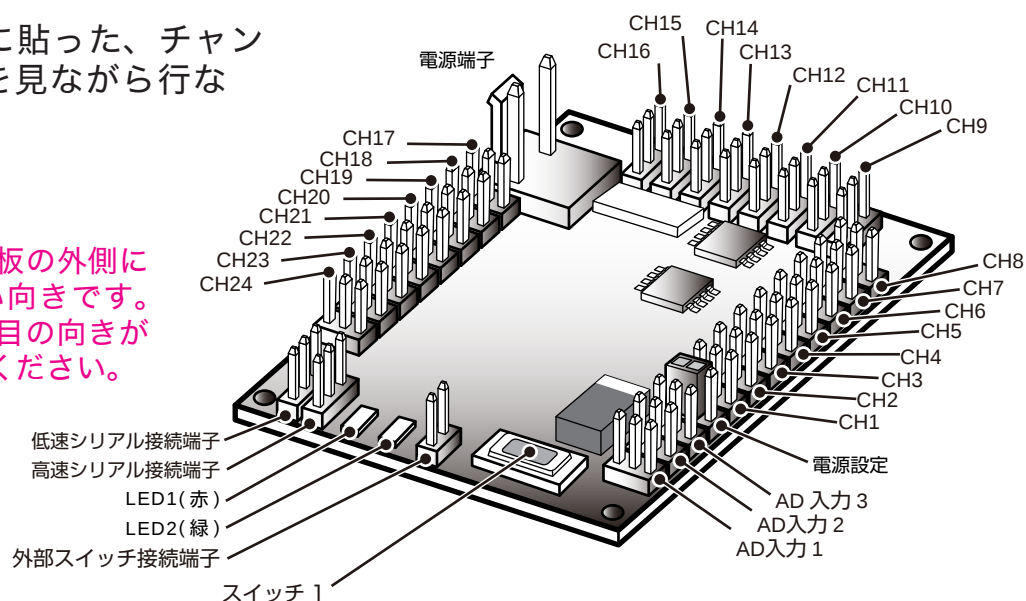
工程 26

各サーボのコネクターを RCB-3 のそれぞれの接続先に差し込みます。

サーボのコードそれぞれに貼った、チャンネル番号を示すデカールを見ながら行ないます。

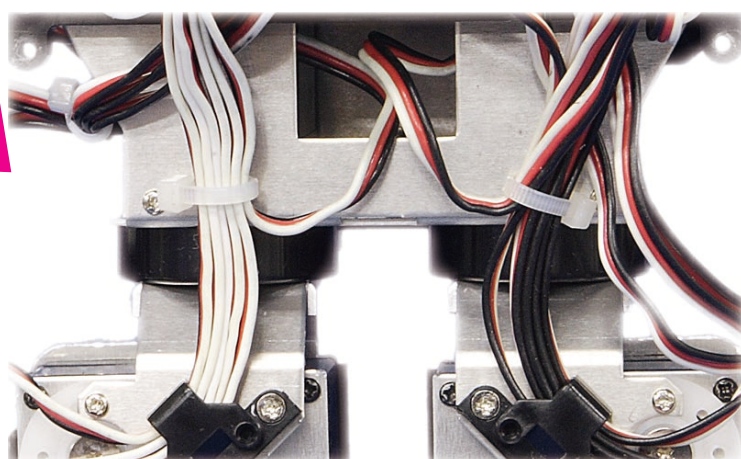


コネクターは黒い線が基板の外側に
来るような向きが正しい向きです。
挿す場所によって、見た目の向きが
異なりますので注意してください。



ボディ下部のケーブルガイドには、左の写真の順番でケーブルをまとめます。下の写真のように右と左で、ケーブルの向き（白が前面又は黒が前面）をそろえてまとめることで、きれいにまとまります。

CH14 CH12 CH18 CH20
CH15 CH13 CH11 CH17 CH19 CH21



各サーボリードを RCB-3 に差したら、ケーブルをまとめます。上の写真を参考にして、ナイロントラップでまとめてください。

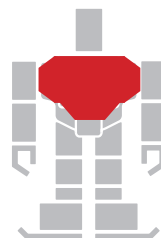
フロントカウル・ボードカバーの加工 工程27

用意するパーツ

- フロントカウル 1コ
- ボードカバー 1コ

はさみ・カッターナイフ・ヤスリ

外装



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



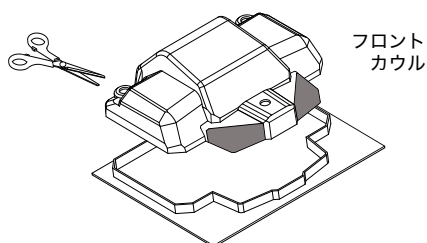
破壊注意



要確認

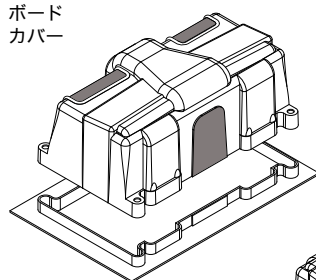
作業の手順

① 切り取る部分

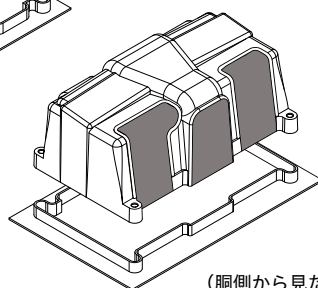


フロントカウル

ボードカバー



(首側から見た図)



(胴側から見た図)

①図を参考にしてカウルの切断を行います。
図で色が濃くなっている部分が切り取る部分です。



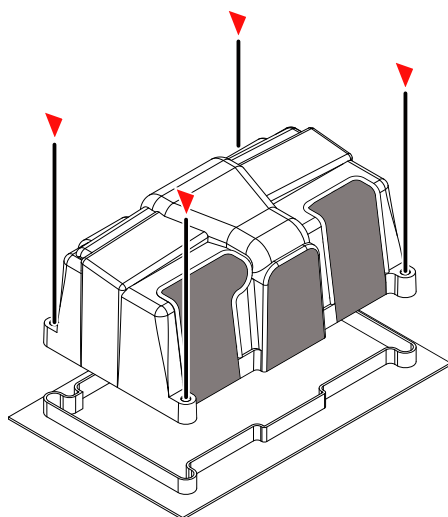
断面をきれいに仕上げるには、ヤスリで仕上げるのが良いでしょう。



はさみやカッターナイフを使用します。
取り扱いに注意してください。

危険

②



②ボードカバーの4ヶ所に穴をあけます。



タッピングビスやドライバーの先端を使用しても穴をあけられます。

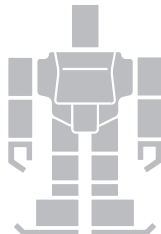
ボードカバーの取り付け

工程 28

用意するパーツ

- ボディ（組立済） 1コ
- ボードカバー 1コ
- 2.6-6 タッピングビス 4本

外装



アイコン解説



ポイント説明



作業をうまくすすめるコツ



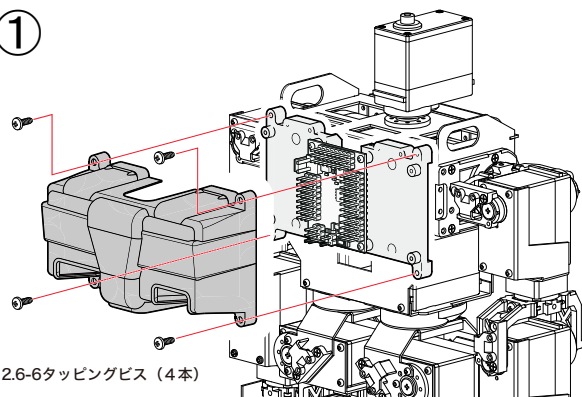
破壊注意



要確認

作業の手順

①

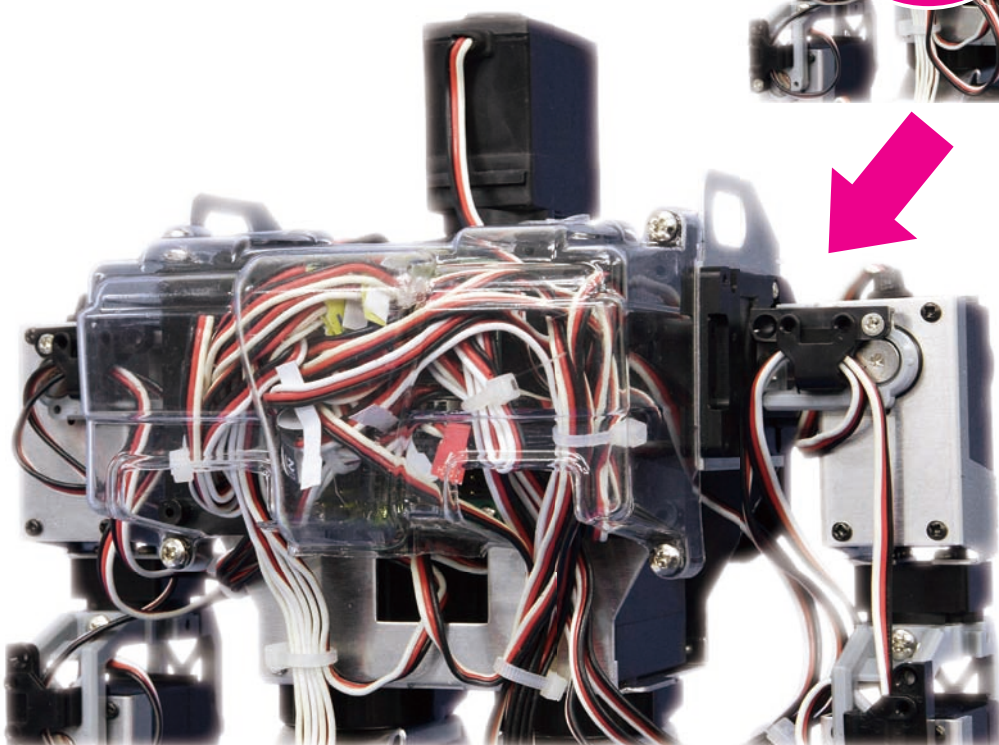
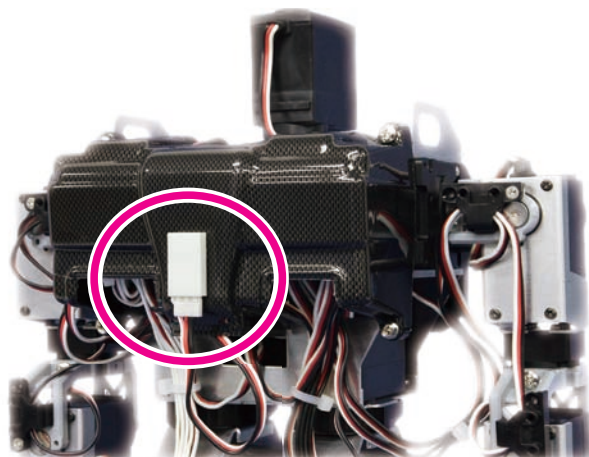


① ボードカバーを PCB ベースに取り付けます

配線は画像を参考にしてまとめ、ボードカバーにはさまらないように収納します

シリアル延長ケーブルは写真のようにボードカバーに両面テープ等で貼り付けると作業性が向上します。

※下写真は配線が見やすいようにクリアカバーで撮影しています。



バッテリーの搭載

工程 29

用意するパーツ

- フロントカウル 1コ
- ボディピン 3コ
- HV バッテリー 1コ

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



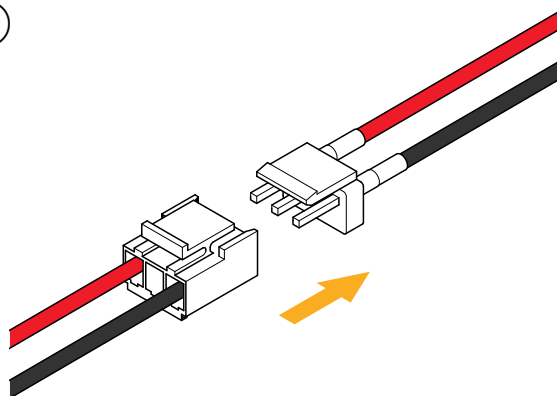
破壊注意



要確認

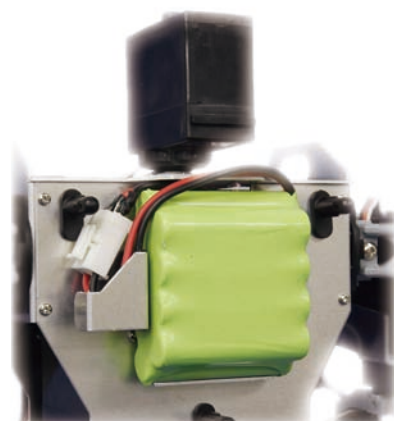
作業の手順

①



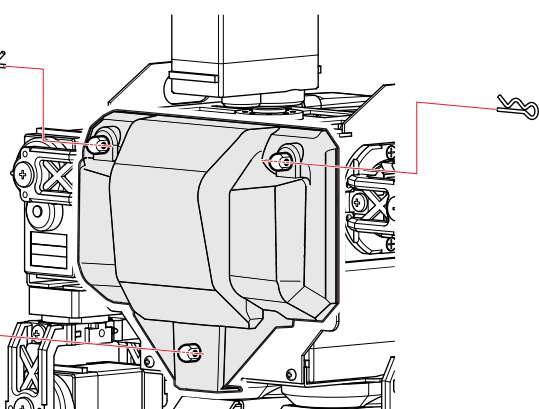
① バッテリーを電源スイッチハーネスに接続します。

②



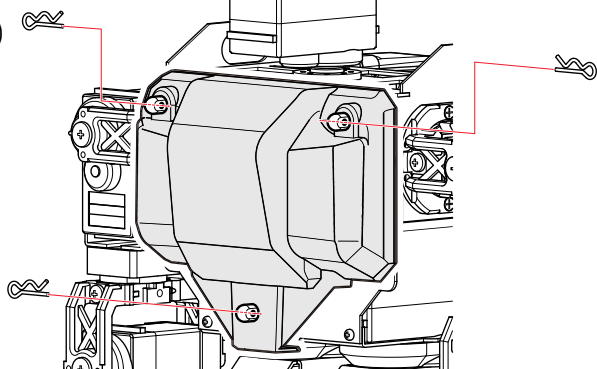
② 写真のようにバッテリーとコネクタをホルダーに収めます。

③



③ ボディポストにフロントカウルを装着します。

④



④ ボディポストにボディピンを差し込みフロントカウルを固定します。



バッテリーや電源スイッチハーネスのケーブルなどを挟まないように注意してください。

ICS の設定①

KHR-1HV に使用している 19 個のサーボモーターの内部設定を全身の各関節に対し最適なものにします。ロボットの動作に影響を与えますので、この作業は必ず行ってください。

ICS とは

ICS（インタラクティブコミュニケーションシステム）の主な機能は以下の通りです。

- 1、サーボモーター等の各種機器と PC を1対1で接続し、内部設定のパラメーターの変更を行う。
(例：サーボの保持力や動作スピードなどの変更、KRG-2、KRG-1 などジャイロの動作方向の変更やゲイン調整)
- 2、サーボモーター等の各種機器とロボット用コントロールボード (RCB) を接続し、コントロールボードからの指令でサーボの脱力（フリー）、パラメーターの取得（教示機能）や設定の切り換え（キャラクタースティックチェンジ）を行う。

本キットではそのうち以下の機能を使用します。

「パラメーター変更」

本キットに使用されているサーボモーター（KRS-788HV/KRS-4024SHV）は内部に何種類かの動作に関わる設定値を持っており、コントロールボード（RCB-3）からの操作でその値を書き換えることが出来ます。

- パルスストレッチ：サーボの保持力（静止しようとする力）の設定です。数値が大きいほど力が強くなります。
- スピード：サーボの最大動作スピードの設定です。数値が大きいほどスピードは速くなります。
- パンチ：サーボの初期レスポンスを向上させる機能です。数値が大きいほどレスポンスが速くなります。
- デッドバンド：ニュートラル帯域の設定です。数値が大きいほど不感帯が広がります。
- ダンピング：サーボの動作時のブレーキ特性の設定を2種類から選択できます。
パラメーター 1 = 目標位置に達してからブレーキをかける。
パラメーター 2 = 目標位置に達する前にブレーキをかける。
- リバース：サーボの回転方向の正逆を設定できます。
- パルスオペレーションタイマー：信号の入力が無いときに動作制御を開放するまでの時間を設定します。
- プロテクションタイマー：サーボがロックしたとき、破損からサーボを保護するための機能です。一定時間を経過してサーボがロックしていたときに、サーボのパワーを 25% ダウンさせます。
- リミット：サーボの左右の最大動作角度を設定出来ます。
パラメーター1につき KRS-788HV では 1.5 度、KRS-4024SHV では 2.16 度の対応になります。

「フリー」

コントロールボード（RCB-3）からの指令により、ロボットが動作中でも各関節のサーボモーターを脱力状態に出来ます。ロボットが障害物に絡まった時などの破壊防止や、次に説明する教示機能で使用します。

「教示機能」

ロボットの動き（以下モーション）はアニメーションのように一つ一つのコマ（以下ポーズ）の集まりで構成されており、教示機能とはポーズを作成するときに使用する機能です。

従来、ロボットのポーズを作成する際にはPCなどから数値指令を送信し、ロボットの関節をその通りに動かすという方式が主流でした。

しかし、教示機能を使用すると、フリー状態にしたロボットの関節をユーザーが手に取り自由にポーズを付け、それをPC側で取得しポーズとすることが出来ます。

これにより、複数の関節を同時に動かすような複雑なポーズの作成も容易になっています。

「キャラクタースティックチェンジ」

キャラクタとはサーボモーターなど機器内部の設定の組み合わせを示します。

本キットに使用されているサーボモーターでは内部にパルスストレッチとスピードの組み合わせ（SET）3つまで格納することが出来、モーションの再生中にそれらを切り換えて使用することが出来ます。

ICS の設定②

設定手順

● RCB-3 のオプション設定

- ① KHR-1HV にバッテリーを接続し、電源を入れます。PC を起動し、HTH3 を起動します。
- ② コントロールボード RCB-3 の高速シリアル端子 (COM) に PC からインターフェースケーブルを接続します。
- ③ HTH3 のオプションボタンをクリックし、オプションウィンドウを開きます。



RCB-3 の電源が入っており PC と正しく接続されていなければオプションウィンドウは開きません。

- ④ 図を参考にし「ICS 機能」の項目で、現在 RCB-3 に接続されているサーボのチャンネルにチェックを付けます。この作業を行うことにより、RCB-3 上でサーボのパラメーター変更が行えるようになります。

- ⑤ オプションウィンドを閉じます。



オプションウィンドでの設定はウィンドを閉じることにより有効となります。ここで行った設定は RCB-3 上に保存されますので、次回以降は行う必要はありません。

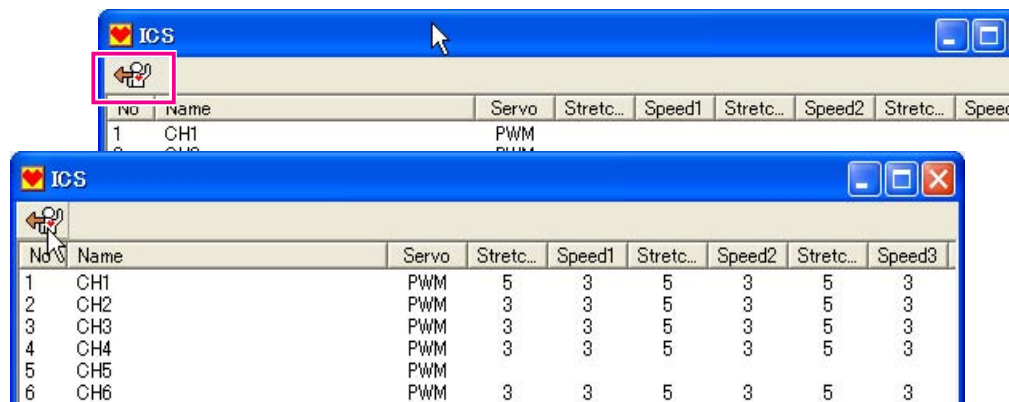
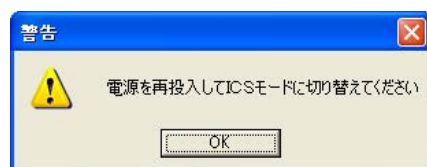


● ICS によるサーボのパラメーター変更

- ① ICS 設定ボタンをクリックし ICS 設定ウィンドを開きます。
- ② 設定画面が開いたら、RCB-3 のモードを ICS 通信モードに切り換えます。
まず、電源を一旦 OFF にし、再び ON。
RCB-3 起動時に赤色の LED が点灯すれば RCB-3 は ICS モードで起動しています。
(赤色 LED は常時点灯しません、起動時に点灯した後に消灯します。)
- ③ ICS 設定ウィンドの読み込みボタンをクリックし、RCB-3 に接続されているサーボのパラメーターを読み込みます。



図のようなエラーメッセージが出た場合は上記手順を繰り返してください。また先の手順で ICS のオプション設定を行っていない場合はサーボのパラメーターは読み込まれません。



設定

- ④ CH1 の行をダブルクリックし、サーボのパラメーター設定画面を開きます。
設定画面で SET1 のストレッチを 3、SET2 のストレッチを 1 に設定します。



SET1 ～ SET3 の意味

SET とはサーボのパルスストレッチ（保持力）とスピードの設定の組み合わせで、別名キャラクタと言い、特定の信号を送ることでモーション内でこれらを切り換えて使用することが出来ます。（キャラクタリスティックチェンジ）本キットで使用しているサーボモーターは内部には 3つのキャラクタを格納されています。



ICS の設定はパラメーター設定画面を閉じた時点でサーボに書き込まれます。

- ⑤ CH1 の設定画面を閉じ、他の CH も同様に下表に従い各サーボのパラメータ設定を行います。

★ICSパラメータ設定値（ストレッチの値）★

CH 番号	SET1	SET2	SET3
CH1	3	1	5
CH2	3	1	5
CH3	3	1	5
CH4	3	1	5
CH6	3	1	5
CH7	3	1	5
CH8	3	1	5
CH10	5	3	5
CH11	5	3	5
CH12	5	3	5
CH13	5	3	5
CH14	5	3	5
CH15	5	3	5
CH16	5	3	5
CH17	5	3	5
CH18	5	3	5
CH19	5	3	5
CH20	5	3	5
CH21	5	3	5



パラメーター変更の効果

サーボのストレッチ（保持力）は高い値を設定したときに、負荷に対してその位置を保持しようとする力が大きくなります。

反面、かかる負荷が軽い場合にはその位置を保持しようとするときに「行きすぎて戻る」ことがあり、これが高い周期で繰り返されるとブルブルとした振動となって現れてしまいます（ハンチング）

そのため、KHR-1HV ではハンチングの発生しやすい上半身でサーボのストレッチを下げるようにします。

- ⑥ 設定完了後、ICS 設定ウィンドを閉じます。
ウィンドを閉じ、電源の再投入し ICS 通信モードを解除します。

トリムポジションの設定

KHR-1HV の基準となるポーズの設定を行います。
本工程に入る前に ICS の設定を完了していることを確認してください。

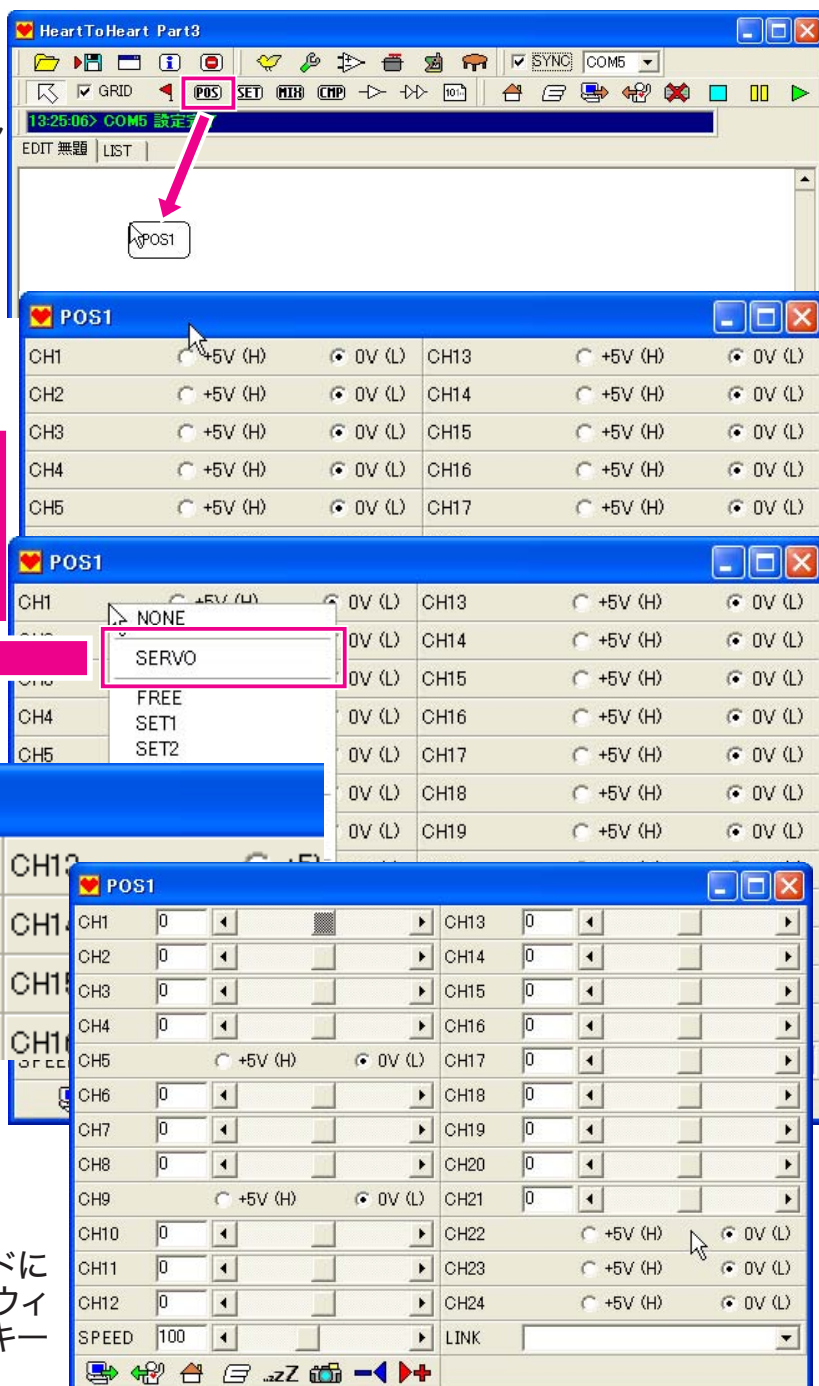
設定手順

●トリムポジションの作成

- ① KHR-1HV にバッテリーを接続し、電源を入れます。
PC を起動し、HTH3 を起動します。
- ② コントロールボード RCB-3 の高速シリアル端子 (COM) に PC からインターフェースケーブルを接続します。
- ③ HTH3 画面右上の「SYNC」にチェックを付けます。
- ④ POS オブジェクトをデータシート上に配置し、ダブルクリックをして POS ウィンドを開きます。
- ⑤ RCB-3 にサーボが接続されているチャンネルを右クリックしメニューを開き、SERVO を選択します。このとき、スライダーを触ることによりサーボの動作が有効になります。スライダーはほんの少し触る程度で、急激に動かさないようにしてください。



これ以降の工程ではロボットの関節が急に動作する場合があります。
顔を近づけたり、指を挟まないよう配慮し十分に注意し作業してください。



- ⑥ 使用するチャンネル全てで「SERVO」が有効になりましたら、全ての数値を「0」にします



スライダーを動かす以外に、数値ウィンドに数値を直接入力することも可能です。数値ウィンドでの入力、数値を入力後にエンターキーを押すことで有効になります。

設定

- ⑦ これまでの設定を行うと、KHR-1HV は写真のようなポーズになるはずです。

頭：前をまっすぐに向く

腕：手のひらを返し、腕を大きく広げた状態になる。

足：ヒザを軽く後ろに曲げた状態になる。

著しくポーズが違う場合は、その関節のサーボの原点設定を再確認してください。



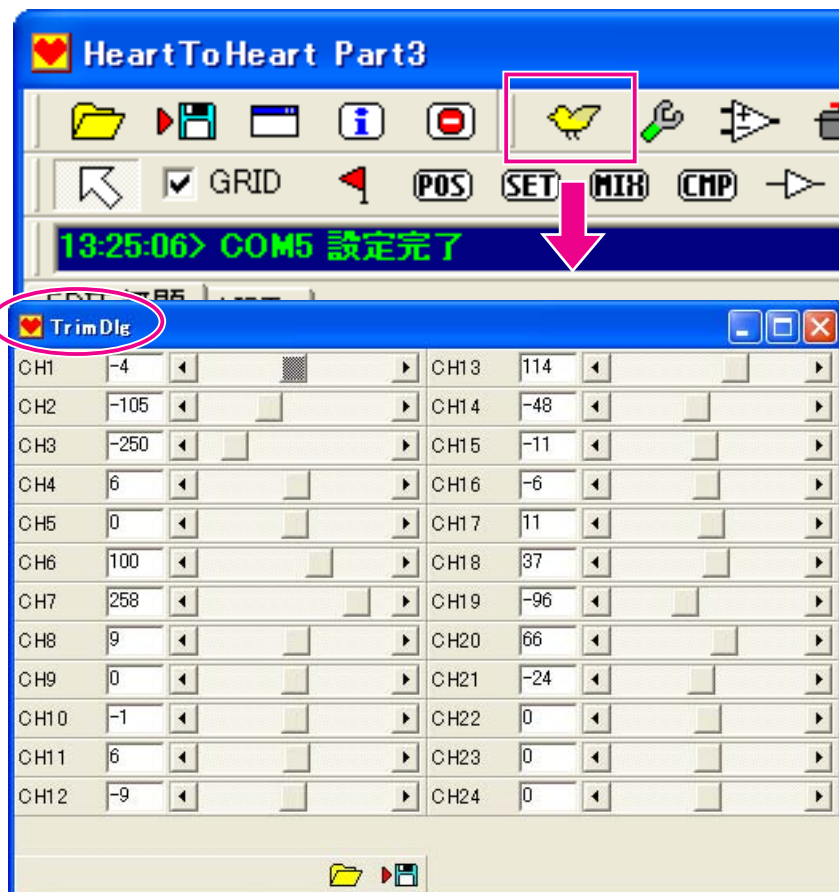
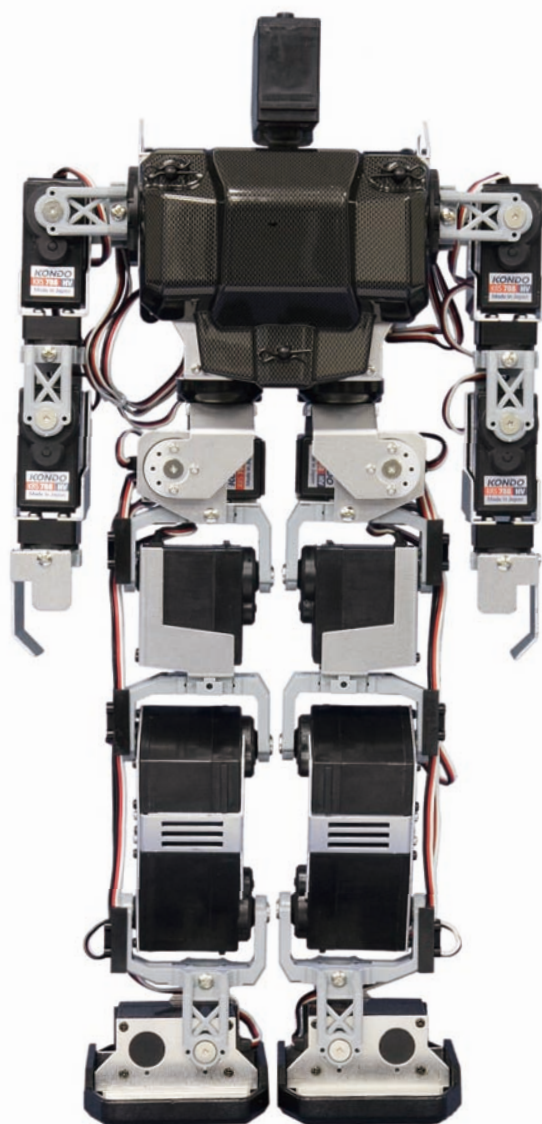
- ⑧ 続いて、各関節を基準となる位置へ設定します（トリム調整）
HTH3 画面上にあるトリムボタンをクリックし TrimDlg（トリムダイアログ）を開きます。

 RCB-3 の電源が入っており PC と正しく接続されていなければトリムダイアログは開きません。

- ⑨ トリムダイアログ上のスライダーを操作し、KHR-1HV を直立状態にします。
写真を参考に慎重に調整してください

- ⑩ 設定完了後、トリムダイアログを閉じます。
設定した値はトリムダイアログを閉じるにより RCB-3 に保存され、有効になります。

メインウインドウのトリム調整をクリックして、調整ウインドウ (TrimDlg) を開きます。



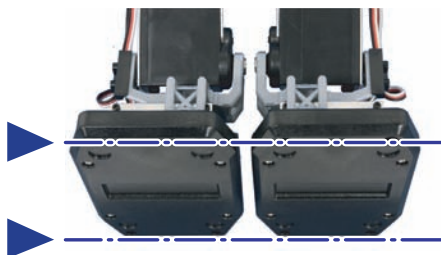
※この画面は、設定例です。組立の状態によりこの数字の位置になるとは限りません。



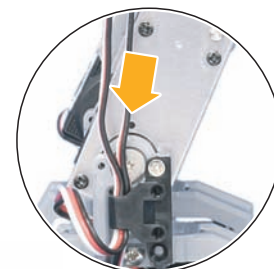
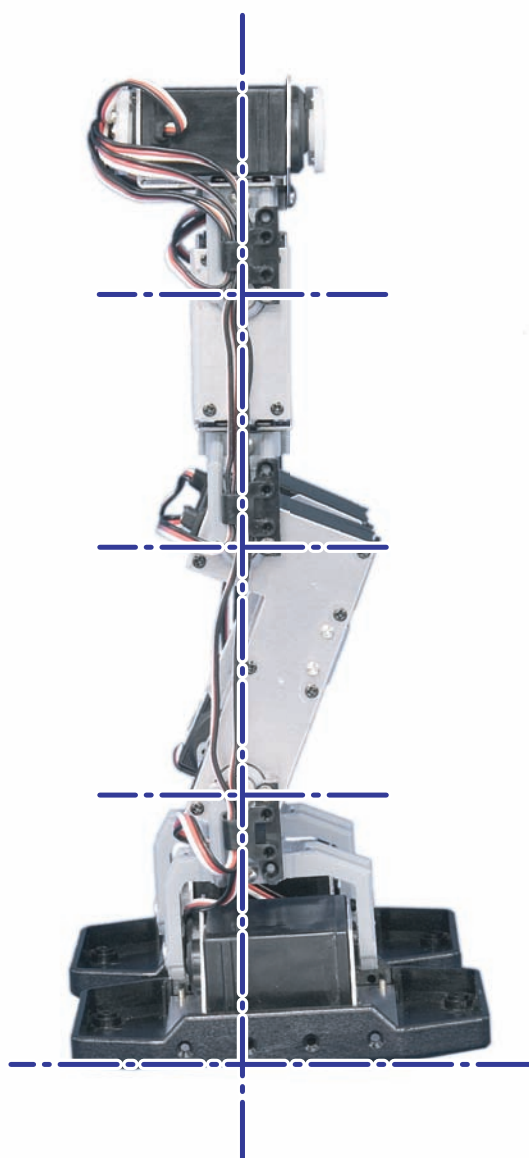
ホームポジションの重要性

この直立状態を「ホームポジション」と呼びます。

ホームポジションはモーションを実行するうえでの基準となるポーズですので、これが正しく設定されていないとその実行に支障をきたします。また、ロボットを動かし続けると部品の損耗などによりホームポジションが徐々にずれてくる場合がありますので、定期的に調整する必要があります。



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。



フレームには、ニュートラルゲと呼ぶマーク（穴）が設けられこのマークとアームの突起部することで、ニュートラル位置ることができます。

●トリムポジションへの復帰



トリムポジションボタン

トリムポジション以外のポーズをとっているときに、ツールのトリムポジションボタンや POS ウィンドのトリムポジションボタンを押すとトリムポジションに復帰します。

※ボタンを押した場合、一瞬脱力モードに入ったあとに SPEED100 でトリムポジションに復帰します。

※トリムポジションボタンは、ホームポジション（詳細は次ページ）を設定することで初めて使用可能になります。

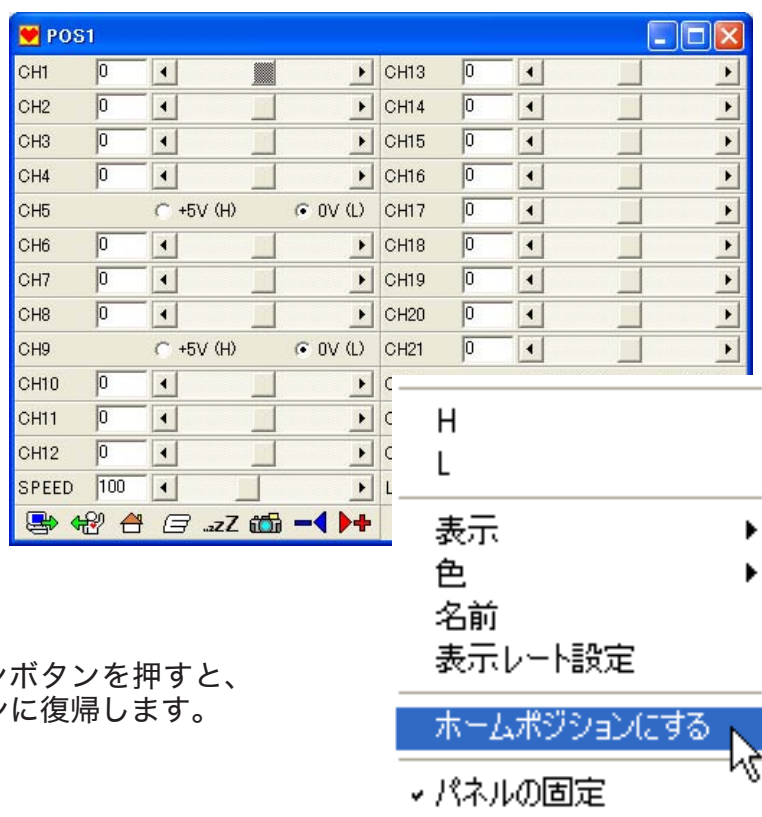
ホームポジションの設定

ホームポジションとはユーザーが任意に設定できるポジションです。先のトリムポジションが二足歩行ロボットでトリム調整を行うための直立状態として設定されていたとすれば、それに対し軽く屈んだり、腕を曲げたりとユーザーがモーション作成の基準（モーションのスタート時と終了時のポーズ）とするポジションとして設定できます。

設定手順



- ①配置した POS1 をダブルクリックして、POS ウィンドウを開きます。
このとき各 CH のデータが全て「0」であることを確認します。
- ② POS ウィンド上で右クリック、メニューを開き「ホームポジションに設定する」を選択します。これで、各チャンネルのパラメーターが「0」の状態が、ホームポジションとして登録されます。
- ③ POS ウィンドを閉じます。



- ④ホームポジションボタン  を押す。

ツールと POS ウィンドのホームポジションボタンを押すと、他のポーズをとっていてもホームポジションに復帰します。

※前ページのトリムポジションボタンは、ホームポジションを設定することで初めて使用可能になります。



トリムポジションとホームポジションの違い

トリムポジションとは「RCB-3 からサーボへの指令値が 0 のときに各サーボが基準となる位置（直立状態）にある」状態のことを言います。
ホームポジションとは「トリムポジションから相対的にとったポーズで、ポーズ作成の基準となるもの」のことを言い、トリムポジションとは関係がありません。
例えば、今回はトリムポジション（直立）をホームポジションとして登録しましたが、別のポーズ（しゃがんだ状態など）をホームポジションとして登録することも出来ます。

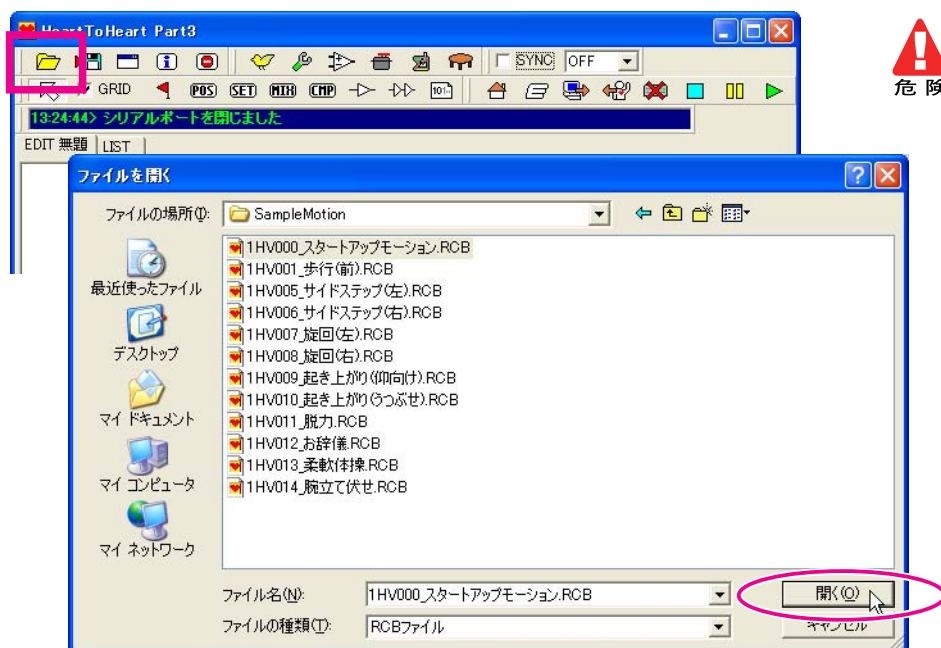
スタートアップモーションの設定

先までの工程で KHR-1HV 本体のホームポジションの設定は完了しましたが、電源を入れただけではホームポジションに復帰する動作を行えません。
その動作、「スタートアップモーション」の登録と実行の設定を行う必要があります。

設定手順

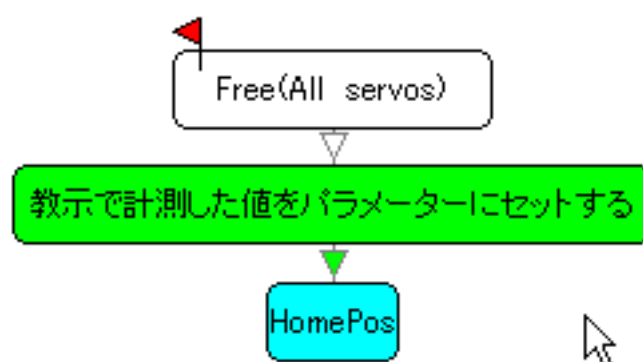
● モーションデータの読み込みと設定の確認

- ① KHR-1HV の電源を一旦切り、再び電源を投入します。
このとき、KHR-1HV の各関節は脱力状態にあります。これは異常ではありません。
なお、HTH3 は起動し、SYNC にチェックを付けておきます。
- ② データシート上に他のオブジェクトがある場合は削除しておきます。
(右クリックメニューの「全選択」を用いるとデータシート上のクリアが楽に出来ます)
- ③ HTH3 のロードボタンをクリックし、「ファイルを開くダイアログ」を開きます。
付属の CD かハードディスクにコピーした「SampleMotion」フォルダを選択し
1HV000_スタートアップモーションを選択、「開く」をクリックします。
(SampleMotion フォルダの場所 CD → KHR1-HV フォルダ → SampleMotion フォルダ)



これ以降の工程ではロボットの関節が急に動作する場合があります。
顔を近づけたり、指を挟まないよう配慮し十分に注意し作業してください。

- ④ HTH3 のデータシート上に図のようなモーションデータが表示されます。



設定

⑤ 「HomePos」 を

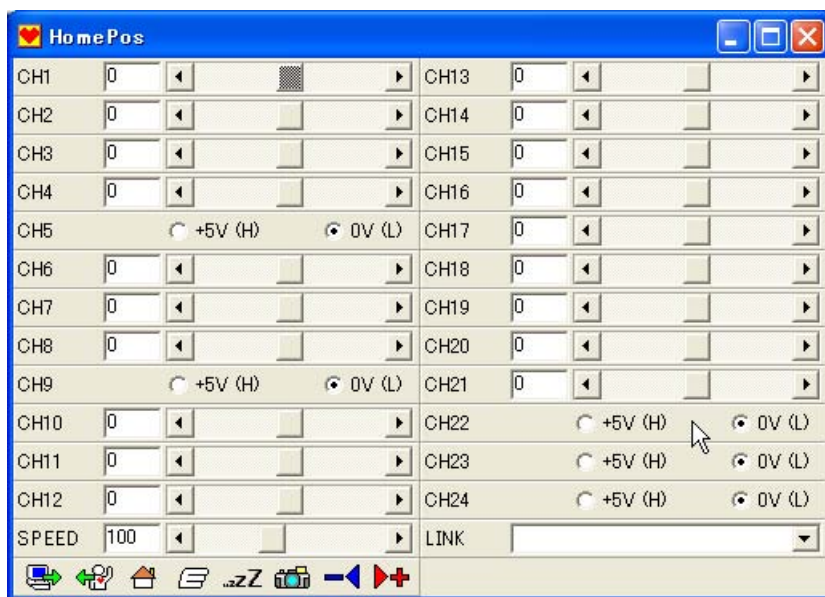
ダブルクリックし POS ウィンドを開きます。
(HomePos は POS オブジェクトを変名したものです。)

⑥ POS ウィンドウの

「ホームボタン」  を

クリックします。
先の工程でホームポジションの設定が正しく行われていれば、数値は「0」から変化しないはずです。

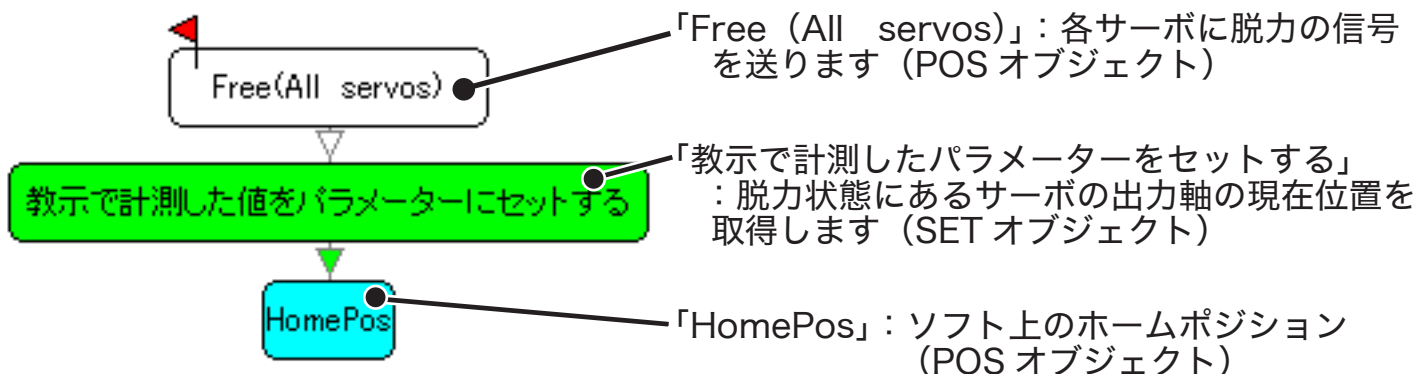
 ホームボタン  を押すと機体はソフト上のホームポジションに移行します。



 ● POS ウィンドとは
POS オブジェクト (HomePos など) をダブルクリックしたときに表示される画面のことです。

⑦ POS ウィンドを閉じます。

●各オブジェクトの解説



このモーションは、
「Free (All servos)」でサーボを教示可能な状態にし、
「教示で計測したパラメーターをセットする」で教示機能を用い、現在位置を取得し
「HomePos」で現在の位置からゆっくりとホームポジションに復帰させる

という流れで作成されております。

仮に、「HomePos」のみを再生してしまった場合は各関節は急激に動作することとなり、破損や怪我などに繋がるのでご注意ください。

各オブジェクトの詳しい解説やモーションの作成方法などにつきましては「RCB-3 操作説明書」を参照してください。

このモーションデータはまだ RCB-3 に登録されていないので、再生することが出来ません。
続いて RCB-3 へモーションを登録します。

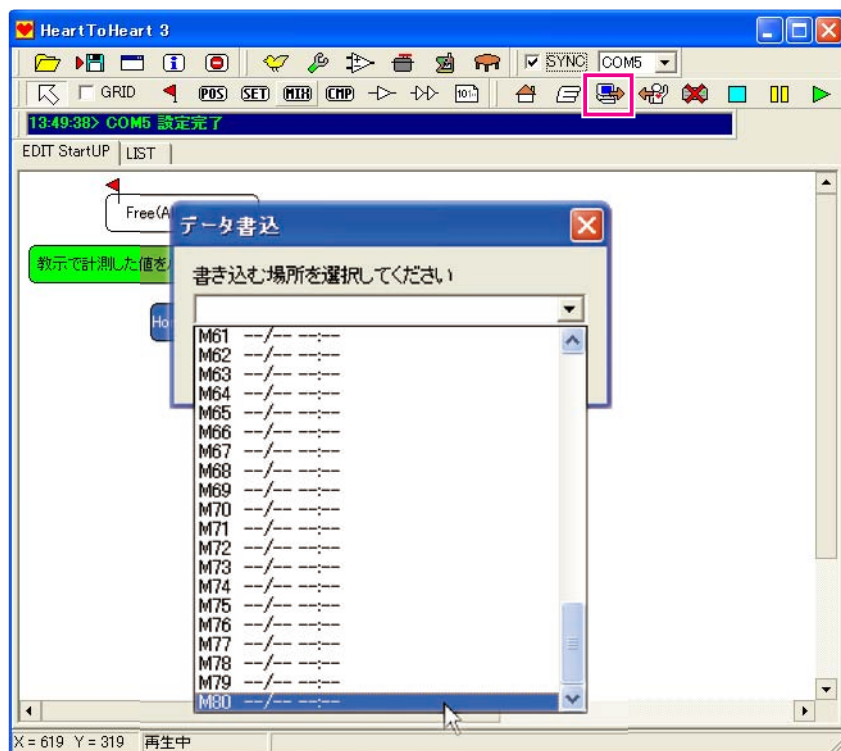
●モーションデータの登録

- ① HTH3 の書き込みボタンをクリックしデータ書き込みダイアログを開きます。
- ② プルダウンメニューからモーションを書き込む場所を選択します。

今回は M80 を選択します。

 M80 はあくまで例です。
どの位置に書き込んでもモーションの再生には問題はありませんが、本書の以降の説明では M80 で説明をします。

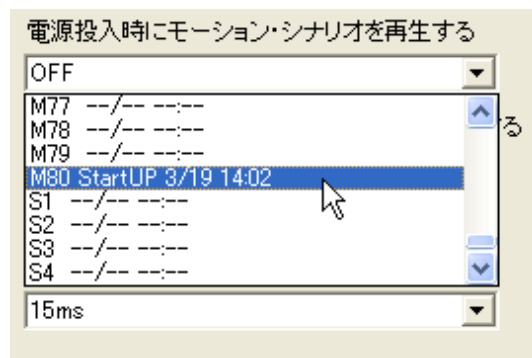
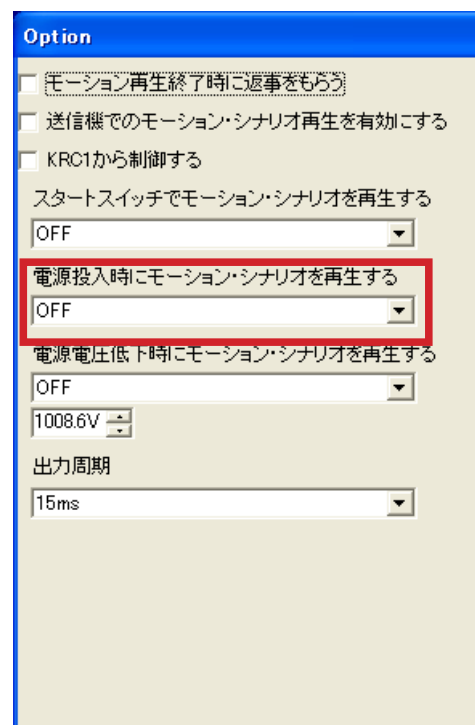
- ③ OK をクリックします。
RCB-3 と PC が正しく接続されていれば「書き込み成功」のメッセージが表示されます。



これで RCB-3 にデータが登録されました。
続いて電源投入時にモーションが再生されるようにします。

●スタートアップの設定

- ① オプションボタン  を押し、オプションウィンドを開きます。
- ② 電源投入時にモーション・シナリオを再生する、のプルダウンメニューで先に登録したモーションを選択します。今回は M80 を選択します。
- ③ オプションウィンドを閉じます。
設定した値はオプションウィンドを閉じることにより RCB-3 に保存され、有効になります。
- ④ KHR-1HV の電源を再投入し、ホームポジションに復帰することを確認します。

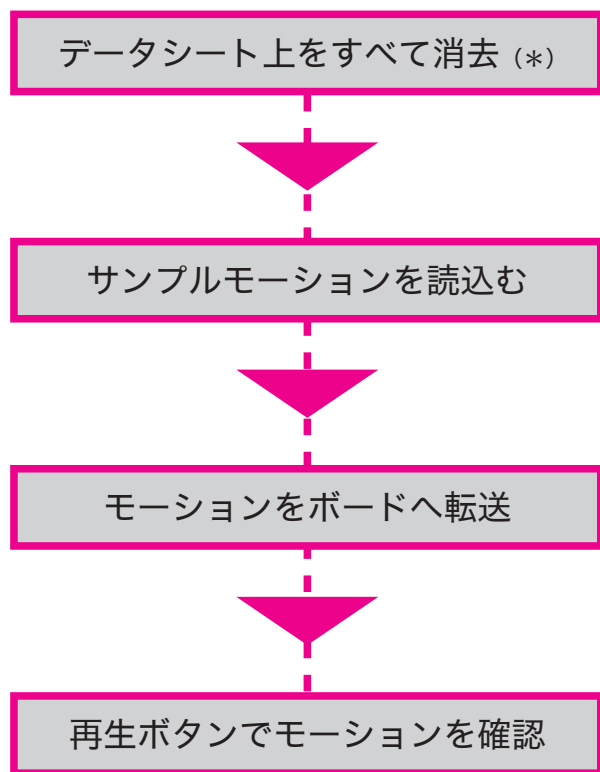


サンプルモーションの実行

先までの工程でサンプルモーションの一つ「スタートアップモーション」の登録が完了しました。続いてその他のサンプルモーションの登録と実行を行います。

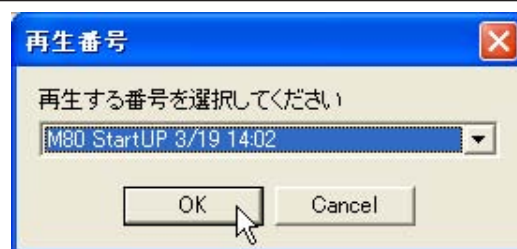
設定手順

サンプルモーションの登録と実行は以下のチャートのように行います。



データシート上で、右クリック⇒全選択ですべてを選択して、いずれかの項目で再度右クリック⇒削除（または、全選択状態でキーボードの DEL キーで削除）。

自分が使用するファイル名を確認して開くほかに、ウィンドウズ上で表示させたファイルをデータシート上にドラッグ&ドロップすることで開くことが可能です。



再生ボタンを押すと右のような再生番号指定のダイアログが開きます。ここで指定することで、書き込んだモーションを実際に実行することが可能です。

一時停止ボタンを押すと、再生中のモーションを一時停止することが出来ます。

停止ボタンを押すことで、再生中のモーションを停止することが出来ます。

データテーブルボタンをクリックすると右のようなウィンドウが表示されてボード内のすべてのモーションの一覧を表示することが出来ます。

No	Name	Count	Date	Control
M1		0	--/--	65535
M2		0	--/--	65535
M3		0	--/--	65535
M4		0	--/--	65535
M5		0	--/--	65535
M6		0	--/--	65535
M7		0	--/--	65535
M8		0	--/--	65535
M9		0	--/--	65535
M10		0	--/--	65535

①データシート上を全て消去
HTH3 ではモーションのロードを行った場合に必ず上書きではなく追加読み込みされる仕様になっています。そのため、RCB-3 に登録をしたいモーションのみロードする場合は、前もってデータシートをクリアしておく必要があります。

②サンプルモーションを読み込む
ロードボタンを押しファイルを選択するか、ファイルデータのドラッグ&ドロップでモーションの読み込みが可能です。

③モーションをボードへ転送
書き込みボタンを押しデータテーブルの任意のモーション番号へモーションの書き込みを行います。RCB-3 へモーションが正しく書き込まれればステータスバーに「書込完了」のメッセージが表示されます。

④再生ボタンでモーション再生を確認
RCB-3 に書き込まれたモーションの再生を行います。

※ HTH3 を起動した直後はデータテーブルにはモーション名等の情報は表示されません。それらの情報は RCB-3 に保存されますので、データテーブルダイアログの読み込みボタンを押すことで情報を取得することが出来ます。SYNC のチェック同様、HTH3 の起動時に行っておくことをお勧めします。

その他の HTH3 や RCB-3 の操作については「RCB-3 操作説明書」をご参照下さい。



KHR-1HV

The text "KHR-1HV" is rendered in a large, bold, italicized font. The "KHR-1" portion is blue with a gradient and a 3D effect, while the "HV" portion is red with a gradient and a 3D effect. A small vertical text "WWW.KONDO-KAGAKU.CO.JP" is visible on the right side of the "HV" letters.