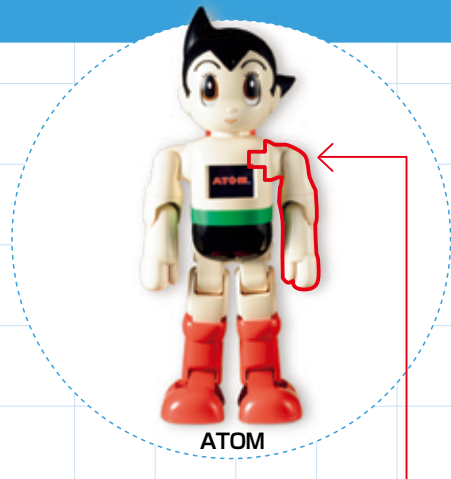


左上腕用サーボモーターに ID を書き込み 左肩にディスクとサーボモーターを組み込んで 左上腕の動作確認を行う

今号では左肩を組み立てて左腕の全景が見えてきます。動作確認は ATOM を組み立てるうえで大切な作業なので丁寧にいきましょう。

ATOMの作り方動画
公式サイトにて動画を配信中!
<http://atom2020.jp/>

組み立てを動画でも確認! 公式サイト内「ATOMの作り方動画」をご覧ください。

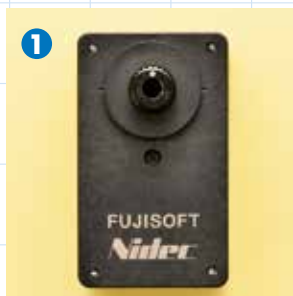


ATOM

今号の組み立て箇所

今号付属のサーボモーターと前号付属のパーツを使い、左肩を組み立て、左上腕に取り付けます。

今号のパーツをチェックしよう



Check sheet チェックシート

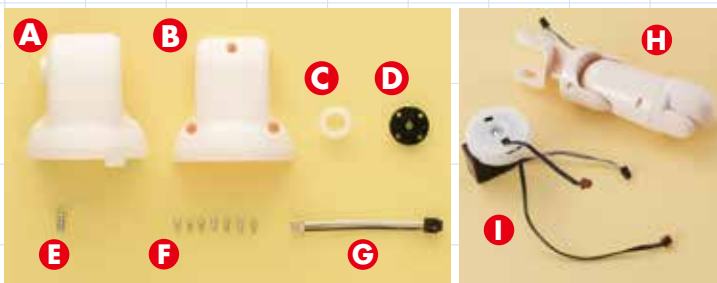
- ① **サーボモーター (ID8) 左上腕用**

※サーボモーターの取り扱いにはP14 およびパッケージ裏面の「注意および警告」をご覧ください。

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー ※2号で提供
- スイッチ用ノブ ※7号で提供
- サーボモーター用 ID シール ※7号で提供
- 7号で完成したチェックスタンド
- 13号で完成したテスト基板用延長ハーネス

今号で準備するもの



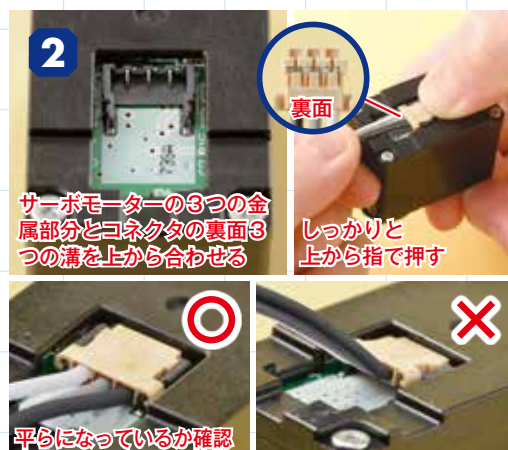
- A 左肩カバー (A)
 - B 左肩カバー (B)
 - C ハーネスローラー
 - D サーボホーン
 - E 3×8mmビス (青色袋) × 1
 - F 2×4mmビス (赤色袋) × 7
 - G サーボモーター用ハーネス 45mm (ID8: 左上腕用)
 - H 22号で組み立てた左腕
 - I 22号で完成した左肩ディスク
- ※A~Gは23号で提供したパーツ (EとFの各ビスは予備分を除いた数です)。
H、Iは23号で動作確認をしたもの。

サーボモーターにサーボホーンとハーネスを取り付け ID シールを貼る



サーボホーンを ビスで固定する

①サーボモーターの出力軸にある白い点(0点)が、②サーボホーンの切り欠きから見えるように取り付けます。写真のようにサーボホーンを指で押さえ、回転しないようにしてDカット(0点)を上側の状態にしたまま③3×8mmビスで固定します。



ハーネスを取り付ける

写真を参照して接続方向を確認し、③サーボモーター用ハーネスのコネクタをサーボモーターへしっかりと上から指で押し込み取り付けます。ハーネスのコネクタの接続部分が斜めにズレていたり、一部が浮き上がっていたりしないか確認しましょう。軽く引っ張ってすぐに外れてしまう場合は、取り付け直ししてください(強く引っ張ると外れてしまいます)。



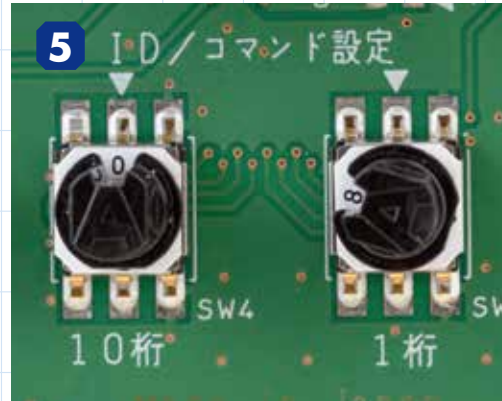
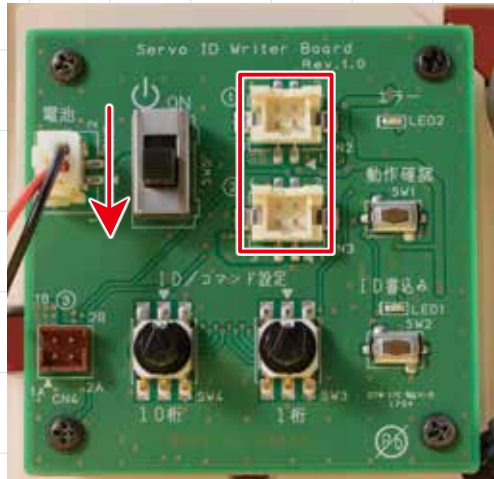
IDシール「⑧」を貼る

サーボホーンとハーネスを取り付けたら表側にサーボモーター用 ID シール「⑧ (左上腕)」を貼ります。

ここでの注意事項

- ①: Dカット(0点)の位置が写真のように上側にきていないと⑦の作業で書き込みエラーが出てしまいます。ドライバーでビスを時計回りに締めながらDカットが上側になるように調整してください(反時計回りではビスを外す方向になりDカットは回せません)。
 - ②: ハーネスの接続が正しく行われていないと⑦の作業で書き込みエラーが出てしまいます。
- 以上を確認し、次の工程に進みましょう。

サーボモーターに ID8 を書き込む

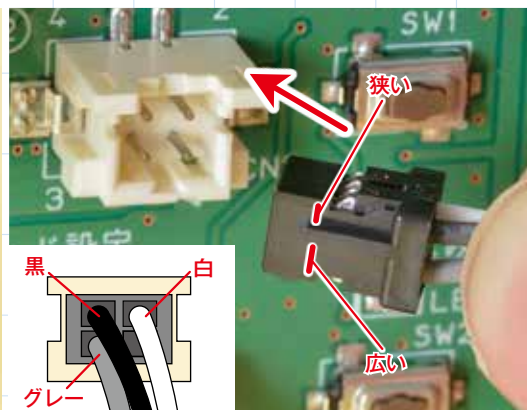


10桁を「0」、1桁を「8」に合わせる

テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁の数字を「0」、1桁を「8」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとに力チツと手応えがある仕様になっているので、手応えを感じながらスイッチを回すと正しく合わせられます。

チェックスタンドを用意し電源スイッチを確認する

チェックスタンドを用意し、電源スイッチがOFFになっていることを確認します。また、ジャック（写真赤い囲み）は上下同じ仕様です。どちらを使ってもIDの書き込みが行えます。

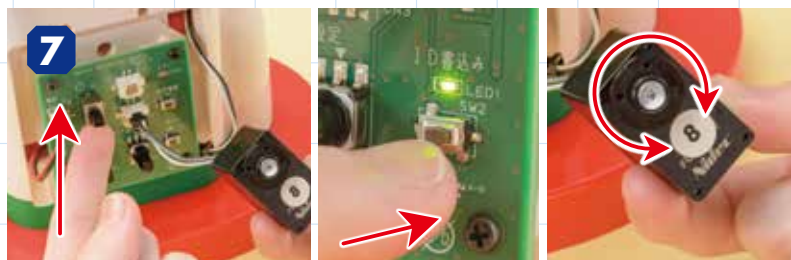


サーボモーターはぶら下げないように

サーボモーター (ID8) のハーネスは短いため、そのままだと宙吊りになります。サーボモーターを手に持ちながら 7 の作業を進めてください。

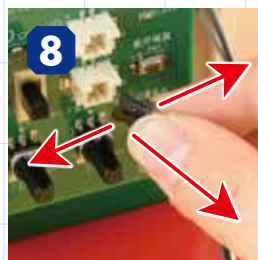
サーボモーター (ID8) のハーネスをテスト基板に差し込む

⑥のシールを貼ったサーボモーターに取り付けたハーネス（写真左の赤矢印）をチェックスタンドのテスト基板にあるジャック（上下どちらを使ってもよい）に差し込みます。ハーネスのコネクタには天地があります。図を参考に、向きに注意して、破損ないように差し込みましょう。



電源を入れ、「ID 書き込み」ボタンを押す

電源スイッチをONにします。緑と赤が1秒ほど点灯し両方が消えたら右下の「ID書き込み」ボタンを押すと書き込みが始まります。緑が1分ほど点滅し（この間、上→左→右→左→右→左→上とサーボホーンのDカットが動く）、緑が消えたら書き込みは終了です。



コネクタを左右に振りながら手前に引き抜く。

Dカットが上にきているか確認する



Dカットが上にきていない場合は、工程 1 を確認し、正しく取り付け直してください。

7で赤が点滅（エラー表示）した場合

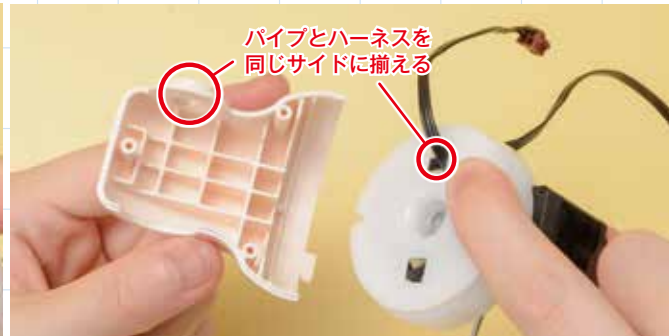
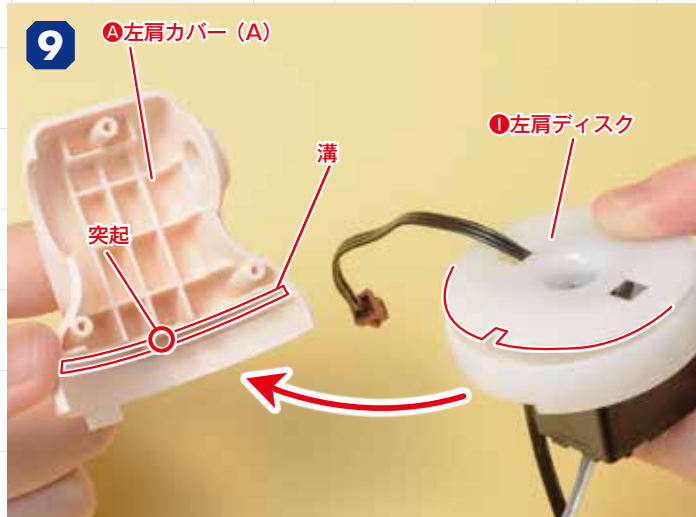
確認1：電源をONにしてすぐに赤が点滅した場合は、電源異常エラーです。電源をOFFにしてP35の確認事項を参照してください。

確認2：「ID書き込み」ボタンを押した後に赤が点滅し続ける場合は、書き込みエラーです。電源をOFFにして今号の 1 2 5 6 の作業が正しく行われているか確認し、再度 7 の作業を行ってください。

電源をOFFにし、ハーネスを抜く

最後に必ず電源スイッチをOFFにしてから、ハーネスを抜いてください。ロータリースイッチを10桁・1桁ともに「0」に戻すことも忘れずに。ハーネスをテスト基板から抜くときはコネクタを親指と人差し指で左右から挟み、左右に振りながら手前に引き抜きましょう。

左肩を組み立てる



左肩カバー (A) と 左肩ディスクの取り付け位置の確認

A左肩カバー (A) に① 22号で完成した左肩ディスクを取り付けます。左肩ディスクの円盤部分を左肩カバー (A) にある溝に差し入れますが、写真を参考にパーツの位置関係を合わせてください。



左肩カバー (A) に 左肩ディスクを取り付ける

左肩カバー (A) の溝の中にある突起と、左肩ディスクの円盤部分にある切り欠きが合致するように気をつけながら取り付けましょう。



中継ハーネスを 左肩カバー (A) に通す

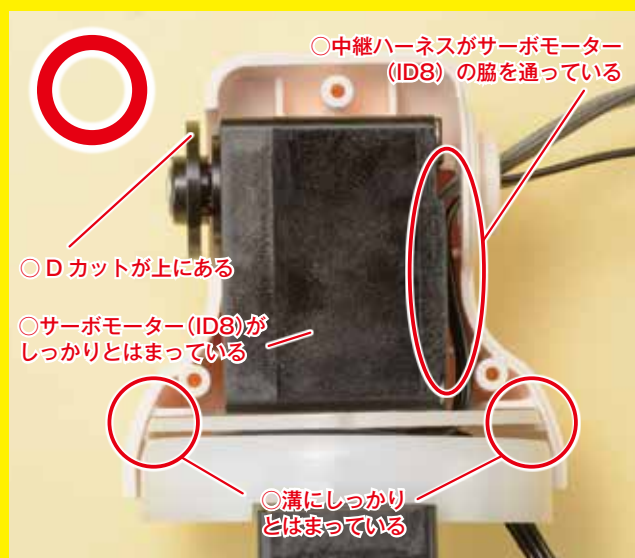
左肩ディスクから伸びる中継ハーネスを、左肩カバー (A) にあるパイプ部分に通して外に出します。通したハーネスはサーボモーター (ID8) の下敷きにならないように、脇に寄せます。



サーボモーター (ID8) を取り付ける

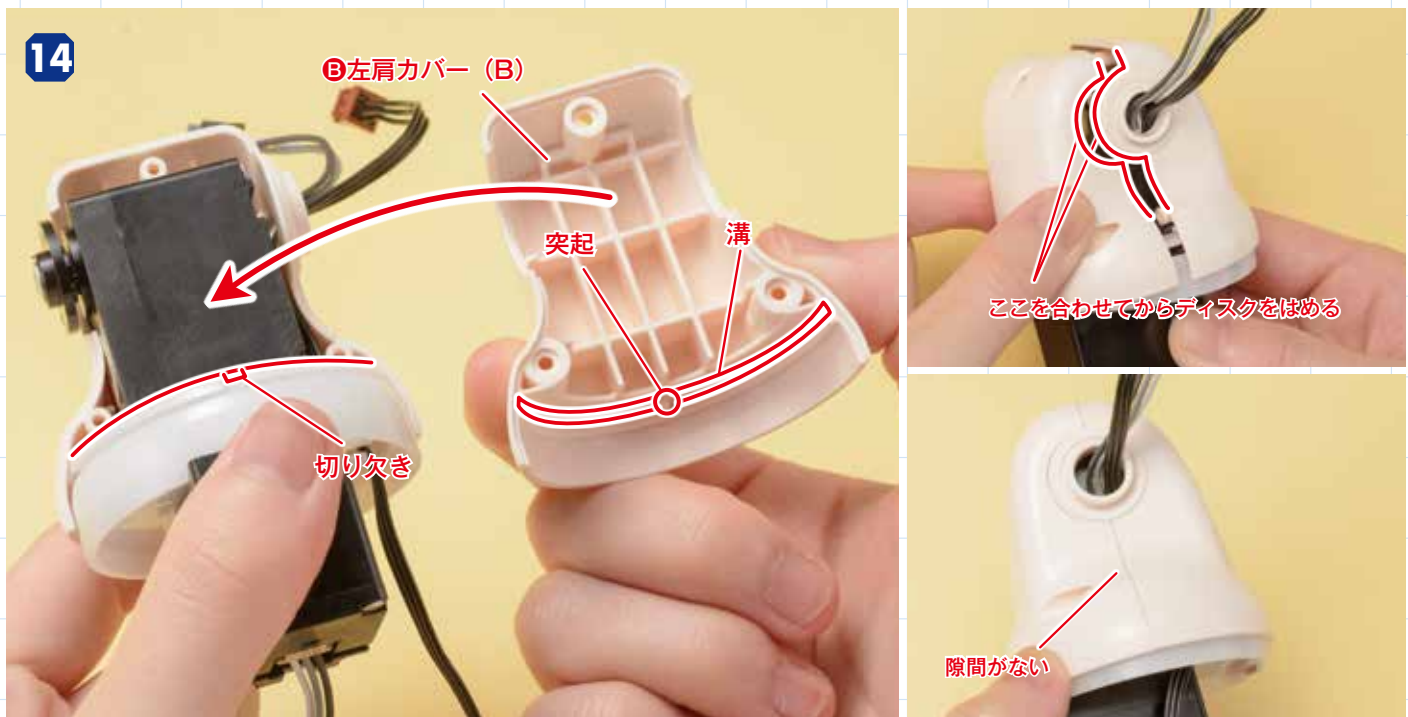
①サーボモーター (ID8) を左肩カバー (A) に取り付けます。左肩カバー (A) にあるパイプ部分に、サーボモーターのハーネスを通し、工程13の写真をよく見ながら取り付けてください。

13 各部分をチェックする



サーボモーター (ID8) を取り付けた左肩カバー (A) に左肩カバー (B) を取り付ける前に、上の写真を参考にしてハーネスや各パーツが正常に取り付けられているかを確認しましょう。

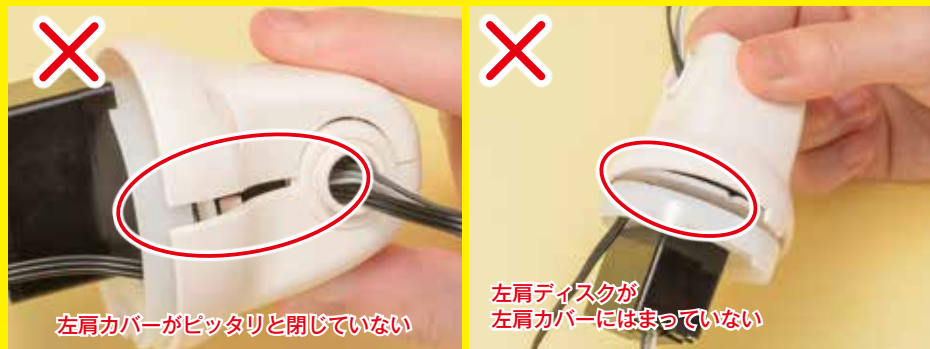
14



左肩カバー (A) に左肩カバー (B) を取り付ける

左肩ディスク、サーボモーター (ID8) を取り付けした左肩カバー (A) に、**⑨**左肩カバー (B) を取り付けます。工程**⑨****10**と同様に、切り欠きと突起が合致するように注意しながら、左肩ディスクの円盤部分を左肩カバー (B) の溝に差し入れて取り付けましょう。

ビス留めする前のチェック



左肩カバー (A) に左肩カバー (B) を取り付けした後、パーツの間に隙間がある場合は、一度左肩カバー (B) を取り外して、P92の工程**13**「各部分をチェックする」をもう一度確認しましょう。

15



ビス留めをする

左肩カバー (B) にある3カ所のビス穴を**⑩**2 × 4mmビス3本を使って留めます。

中継ハーネスの向きを確認する

左肩カバー (B) を取り付けたら、サーボモーター (ID7) やハーネスの流れ方が合っているか確認しましょう。下や右の写真と異なっている場合は、P78～(22号)の工程**1**～**13**を参照して、組み立て方を確認してください。



左肩を左上腕に取り付ける



16

左腕を用意する

④ 22号で組み立てた左腕を用意します。



17

左上腕フレームにハーネスを通す

左上腕フレームのビス穴がない方の穴に、左肩から伸びる2本のハーネス（サーボモーター ID8 用と中継ハーネス）のコネクタを通します。2本を同時に通すことはできないので、1本ずつ通しましょう。



18

左上腕フレームに左肩のパイプを引っ掛ける

ハーネスを伝って左上腕フレームのビス穴がない方の穴に左肩にあるパイプ部分を引っ掛けます。このとき、ハーネスを挟まないように注意してください。



19

左上腕フレームに左肩のサーボホーンをはめ込む

工程 18 で引っ掛けた部分を軸に、左上腕フレームの反対側、ビス穴がある方の穴に左肩のサーボホーンをはめ込みます。



20

左上腕フレームに左肩を取り付けた状態

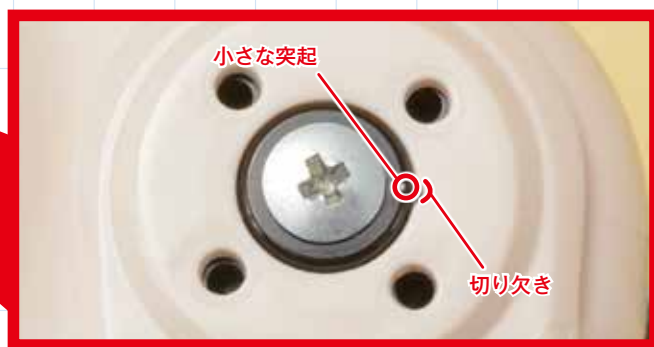
左上腕フレームに左肩がうまくはまれば、左肩のサーボホーンを軸にして左上腕をスムーズに動かすことができます。動きに抵抗を感じる場合はサーボホーンなどがうまく噛み合っていない可能性がありますので、17～19を確認してください。



21

左上腕と左肩の角度を合わせる

左の写真のように、サーボモーター (ID8) のサーボホーンを軸に、左上腕と左肩の角度を直角にすると樹脂パーツの切り欠きと、サーボホーンの小さな突起が一致します。この状態にすると、樹脂パーツとサーボホーンのパイプ穴が一致してビス留めを行うことができます。





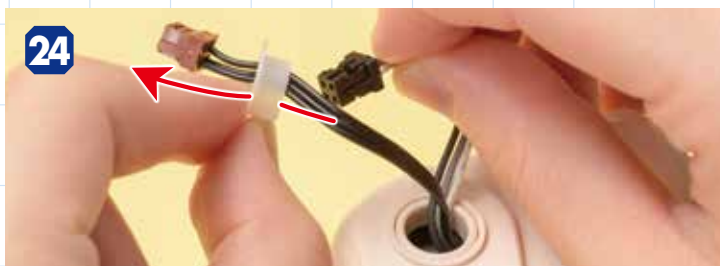
ビス穴を確認する

サーボホーンと左上腕フレームのビス穴が一致したら② 2×4mmビスを使い、4つあるビス穴をビス留めます。このとき、**工程 21**のように左肩と左上腕を直角にしていないと、後の動作確認で異常となるので必ず確認しましょう。



ビス留めをする

ビス留めは対角線上にひとつずつ仮留めをしてから、最後に本締めを行いましょう。ビスは奥まで締めても回り続けますが、ビスの頭が写真のように隙間なく留まっていれば問題ありません。



ハーネスローラーを通す

左肩のサーボホーンとは反対側のハーネスに、③ハーネスローラーを通します。同時に2本は通らないので、1本ずつ通しましょう。ハーネスローラーは外れやすいので、保管時に紛失しないよう注意してください。

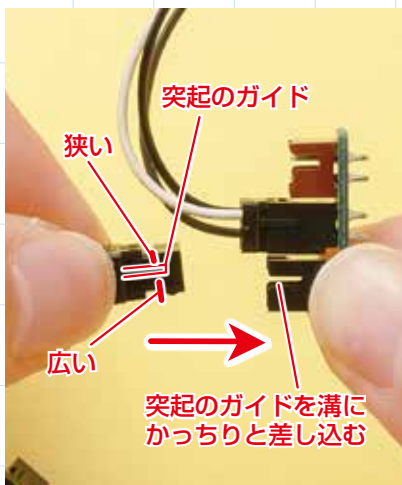


今号の
左腕組み立て
完了

左上腕用サーボモーター (ID8) の動作確認を行う



黒いコネクタ



突起のガイドを溝にかっちりと差し込む

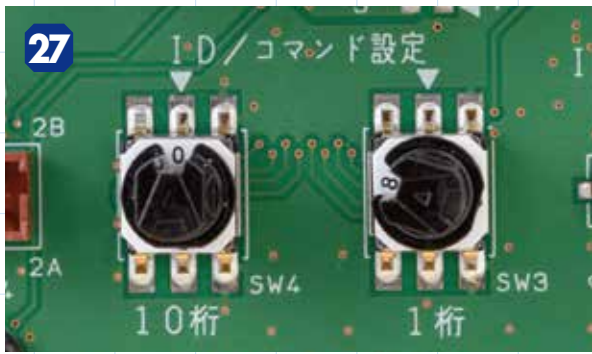


サーボモーター (ID8) のハーネスをテスト基板用延長ハーネスの3連ハブ基板に取り付ける

チェックスタンドを用意し、テスト基板にテスト基板用延長ハーネスを取り付けます。その後、左肩から伸びているサーボモーター (ID8) のハーネスの黒いコネクタ (写真左下赤矢印) を、テスト基板用延長ハーネスの3連ハブ基板に取り付けます。

サーボモーター (ID8) のハーネスを3連ハブ基板に取り付けた状態

左肩から伸びたハーネスが、テスト基板用延長ハーネスを経由してチェックスタンドのテスト基板に正しく接続されているか確認しましょう。



27 10桁を「0」、1桁を「8」に合わせる

テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁は「0」、1桁は「8」に合わせます。1つの数字ごとにカチッという手応えを感じながらスイッチを「8」まで回します。



28 電源スイッチを ON にして左ひじを持つ

テスト基板の電源スイッチを ON にし、右の写真のように左手で ATOM の左ひじをつかむようにして持ちます。



29 動作確認ボタンを押す

動作確認ボタンを押します。サーボモーターの駆動 (30の動作) とともに緑が点滅します。

30 上腕の動作角度を見る



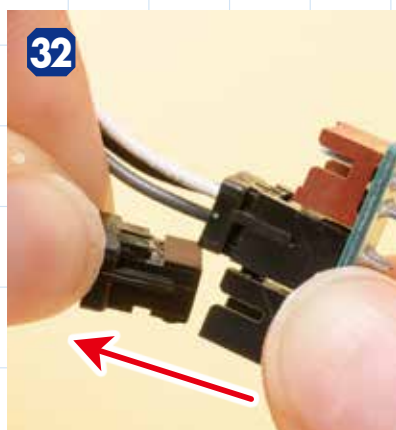
上腕の動作は、28の状態から①上腕を伸ばす (目安: 約 114 度)、②上腕を元の位置に戻す (目安: 約 114 度)、と動きます。これらの動作をしたのち、上腕と肩が動作確認前と同じ位置 (②) で停止していれば、異常はありません。

※工程 30 は、スペースを広く確保した机の上などで行ってください。



31 緑の消灯を確認する

一連の動作が終了し、点滅していた緑の消灯を確認したら、電源を OFF にします。



32 ハーネスを抜く

テスト基板用延長ハーネスからサーボモーター (ID8) のハーネスを抜きます。



サーボモーター (ID8)
動作確認完了

上腕の動作確認 30 でエラーが出た場合は

全く動かない場合や工程 30 の動作確認中に赤が点滅した場合は、動作確認エラーです。もう一度、工程 25 から試してもエラーが出る場合は、今号の P97 ~ 98 を参照して、原因の解消を目指しましょう。

※ P96 で動作確認を正常に終了の方は下記の案内は必要ありません。

30 の動作確認が正常に行えないときのトラブルシューティング

動作確認のエラーは、大きく分けて①と②の2つに分けられます。このページを参照してエラーの原因を探り、解消を目指しましょう。

準備するもの

P90 ~ (24号) と 16号を参照しながら進めていきます。

あなたのエラーはどちらの症状ですか?

②「動作確認」ボタンを押すと少しも動かずに赤(エラー)が点滅する

こちらの症状の場合は、まずは分解が不要な①を確認しましょう。その後、下記の手順でひとつずつ確認してください。

①少し動いたが途中でエラーになってしまう

【「動作確認」ボタンを押して緑が点滅し動作を開始したが、しばらくして赤(エラー)が点滅する場合】

こちらの症状の場合は、①②③の確認事項には問題がない状況です。

・「ID8」の動作が正常に行えない場合は下記の④を参照して組み立てが正しく行われているか確認しましょう。

① チェックスタンドの確認を参照

①を確認後、動作確認しても改善しない場合は②を確認。

② サーボモーターとハーネスの接続確認を参照

②を確認しても改善しない場合は③を確認。

③ IDの書き込み確認を参照

④ サーボモーター (ID8) の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠き位置確認を参照

④②③の作業は分解が必要になるので、必要に応じてP98の分解・確認作業を行いましょう

④ サーボモーター (ID8) の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠き位置確認

④の確認ポイント

下記の手順で、サーボモーターの0点(白い点)とサーボホーンの切り欠きが正しく一致しているか、さらに樹脂パーツの切り欠き位置と0点(白い点)が正しい位置関係になっているか確認しましょう。P98の「左肩の分解・確認の手順」を参照し、下記を確認したら、正しく取り付け直してください。

正しくない状態1の対処法

サーボホーンの切り欠きから0点(白い点)が見えない場合は、P98「左肩の分解・確認の手順」の①~③を行い、サーボモーターを取り出した後、P65の「0点(白い点)と切り欠きの合わせ方」を参照してサーボホーンを取り付け直してください。

正しくない状態2の対処法

0点(白い点)は見えているが樹脂パーツの切り欠きとズレている場合は、P98の分解工程④までを行い、サーボホーンに①で外した3×8mmビスを取り付けた後、②3×8mmビスをドライバーで時計回りに締めながらサーボホーンを回転させ、③Dカットが右にくるように調整します。



P98の分解工程①まで進み、サーボホーンを留める3×8mmビスを外してサーボモーターの0点(白い点)、サーボホーンの切り欠き、左上腕フレーム(B)の切り欠きの位置が一致しているか確認しましょう。



P94 ② (左上腕と左肩が直角になる位置に合わせる) に注意して、元の状態に戻しましょう。

① チェックスタンドの確認

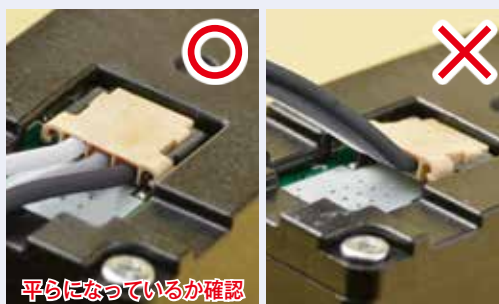
ハーネスのコネクタがしっかりと差し込まれているか、ロータリースイッチが正しい番号に合っているかなど、チェックスタンドが正常に動作しているかを確認しましょう。詳しくはP66 ③を参照してください。



② サーボモーターとハーネスの接続確認

サーボモーターに取り付けられているハーネスのコネクタを確認しましょう。詳しくはP66 ④を参照してください。

※「ID8」はP98の「左肩の分解・確認の手順」を参照し、サーボモーターを取り出してから確認してください。



工 IDの書き込み確認

サーボモーターに正しいID(番号)が書き込まれているか「動作確認」で確かめます。また、「動作確認」終了後は、Dカットがかならず上になるので、サーボホーンが正しく取り付けられていることの確認にもなります。サーボモーターに貼ったシールの番号はIDと同じです。各シールの番号とIDを確認し、下記の手順で実施してください。

動作確認の手順

①確認したいサーボモーターを下記の「左肩の分解・確認の手順」で取り出し、**㊦**を確認する

②ロータリースイッチを確認したいサーボモーターのID(シールの番号)に合わせる



③サーボモーターのハーネスのコネクタをテスト基板のジャックに差し込む

④電源をONにする(緑・赤が1秒ほど点灯して消える)

⑤「動作確認」ボタンを押す

⑥緑が点滅しサーボモーターのDカット(0点)が動く

Dカットの動き: ID8 = 上左上(約4秒間)

⑦緑が消灯しサーボモーターの動きが止まる(書き込みに問題がない状態)

⑧確認終了。電源をOFFにする

※途中で赤が点滅する場合はエラーです。下記の「動作確認でエラーが出る場合」を参照してください。

動作確認後の
Dカットを確認

Dカットが上にくる



動作確認終了後、サーボホーンのDカットが真上にくれば正常です。真上にこない場合はサーボホーンと0点(白い点)がズれているのでサーボホーンを取り外し、正しく取り付け直してください。取り外し方はP65「0点(白い点)と切り欠きの合わせ方」を参照。

動作確認でエラーが出る場合

上記の動作確認で、エラーが出る場合は、IDの書き込みが正しく行われていないことが考えられます。P66 **㊦**の「IDの書き込み確認」内にある「動作確認でエラーが出る場合」を参照して、サーボモーターの初期化を行ってください。初期化を行った後は右記を参照してIDを再び書き込みましょう。

IDの書き込みの手順は
下記の組み立てガイドを参照

ID8の場合 P91 **㊦**～**㊨**を参照

左肩の分解・確認の手順

ID8の分解工程



3×8mmビスを外すとサーボモーター(ID8)の0点(白い点)が確認できます。P12 **㊦**参照。



左上腕フレーム(B)とサーボホーンを留める4つの2×4mmビスを外します。



反対側のハーネスローラーを取り外します。



サーボモーター(ID8)のサーボホーンから左上腕フレーム(B)を取り外します。



左肩カバー(B)を留めている3つの2×4mmビスを外し、左肩カバー(B)を取り外します。



ハーネスが引っ掛からないように注意しながら、サーボモーター(ID8)を取り外します。

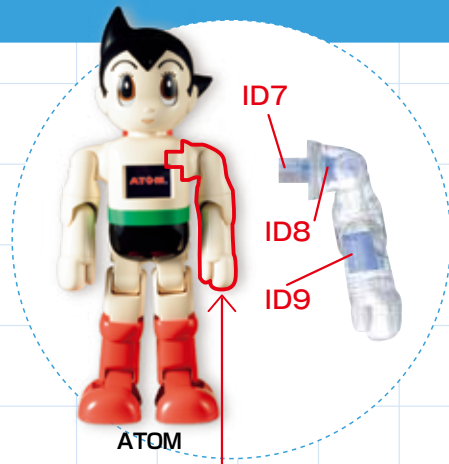
分解後、元の状態まで組み立てる際には下記のページを参照してください。

ID8: 左肩を元の状態まで組み立てる場合は、P92～95 **㊦**～**㊨**を参照。

⇒ P95～96 **㊦**～**㊨**「左上腕用サーボモーター(ID8)の動作確認を行う」をもう一度試してみましょう。

動作確認を行い 左腕を完成させる

今号で ATOM の左腕が完成します。右腕のときのように、3 連ハブ基板の取り付けや各サーボモーターの動作確認を行いながら、左腕の完成を目指しましょう。



今号の組み立て箇所

各サーボモーターの動作確認後、今号提供の左上腕カバーを取り付けて、ATOM 本体を構成する左腕を完成させます。



ATOMの作り方動画
公式サイトにて動画を配信中!
<http://atom2020.jp/>

組み立てを動画でも確認！公式サイト内「ATOMの作り方動画」をご覧ください。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet

※④は、1本の予備を含む

- ① 左上腕カバー (C)
- ② 左上腕カバー (D)
- ③ 3連ハブ基板
- ④ 2×4mmビス (赤色袋) × 3

使用する工具

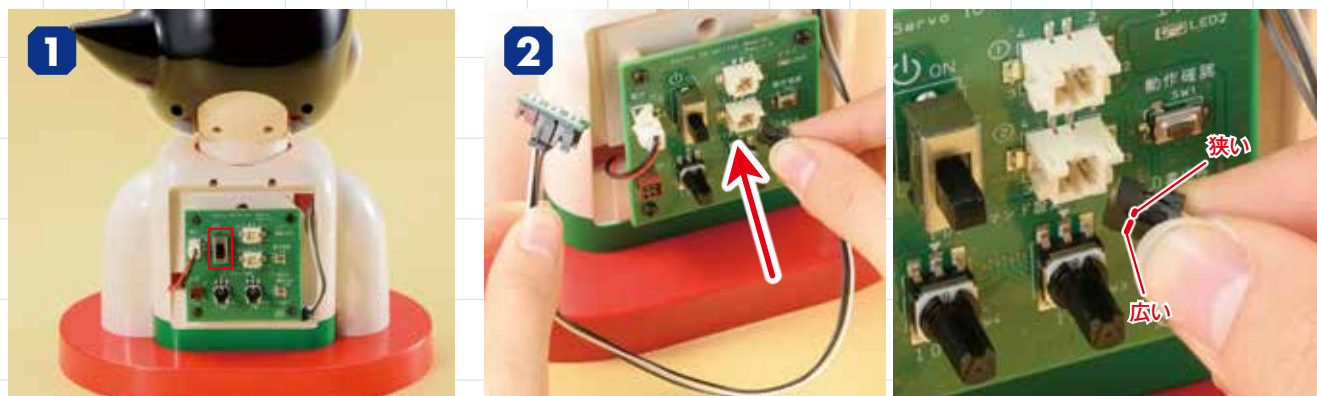
- プラスドライバー ※ 2号で提供

今号で準備するもの

- A 13号で完成したテスト基板用延長ハーネス
- B 7号で完成したチェックスタンド
- C 24号で組み立てた左腕



チェックスタンドの準備をする

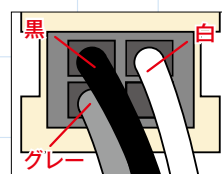


チェックスタンドを用意し、電源スイッチを確認する

まずはBチェックスタンドを用意し、電源スイッチがOFFの状態になっているか確認しましょう。

テスト基板用延長ハーネスを取り付ける

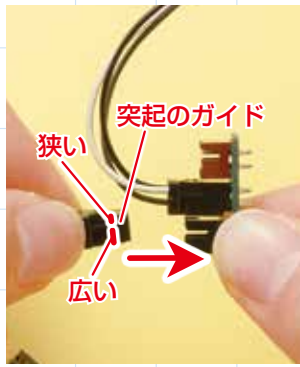
Aテスト基板用延長ハーネスのコネクタを、テスト基板のジャック(上下どちらでもよい)に差し込みます。その際、右の図を参考に、コネクタの向きに注意してください。



左肩用サーボモーター(ID7)の動作確認を行う

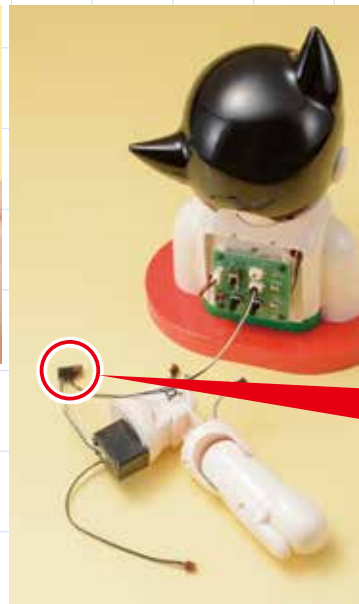


3



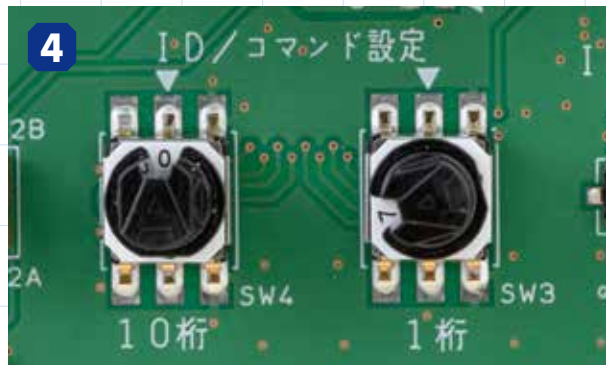
サーボモーター (ID7) のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

◎左腕を用意し、サーボモーター (ID7) から伸びているハーネス (写真左赤矢印) を、テスト基板用延長ハーネスの3連ハブ基板に取り付けます。



サーボモーター (ID7) のハーネスを3連ハブ基板に取り付けた状態

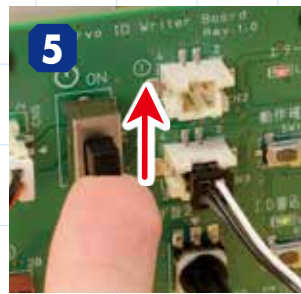
サーボモーター (ID7) から伸びたハーネスが、テスト基板用延長ハーネスを経由してチェックスタンドのテスト基板に接続されているか確認しましょう。



4

ロータリースイッチの10桁を「0」、1桁を「7」に合わせる

テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁は「0」、1桁は「7」に合わせます。1つの数字ごとに力チツという手応えを感じながらスイッチを「7」まで回します。



5

電源スイッチをONにして左肩を持つ

テスト基板の電源スイッチをONにし、ATOMの左腕が垂直になるように肩部分を持ちます。そのまま持つとサーボモーター (ID7) のハーネスが反り返り、コネクタが外れる原因になるので、ハーネスも一緒に持って、ある程度ゆとりをつくるようにしましょう。

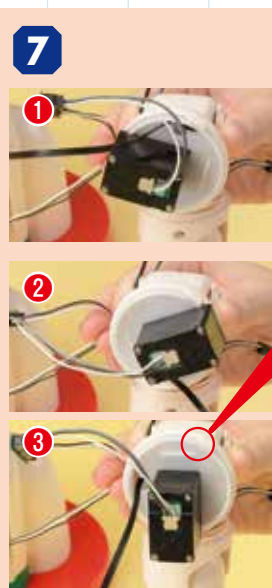


6

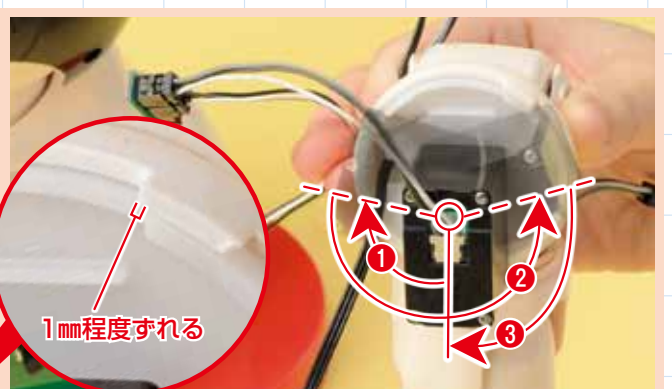


動作確認ボタンを押す

動作確認ボタンを押します。サーボモーターの駆動(7の動作)とともに緑が点滅します。



7



肩の動作角度を見る

肩の動作確認は、サーボモーターを正面から見て5の状態から①左回転 (目安: 約 108度)、②右回転 (目安: 約 223度)、③左回転で元の位置に戻る (目安: 約 115度)、の動きによって行われます。これらの動作をしたのち、③で示している左肩カバーの張り出しと、左肩ディスクの切り欠きのフチが写真と同じようになっていれば正常です。

※張り出しと切り欠きが1mm以上ずれても、チェックスタンドでエラーにはなりません。拡大写真を参考に目視で正常な状態になっているか確認してください。

※肩ディスクの構造上、右肩 (ID4) ではフチが揃いますが、左肩 (ID7) は1mm程度のずれが出る状態が正常です。左右の差は最終的にソフトウェアで調整されます。



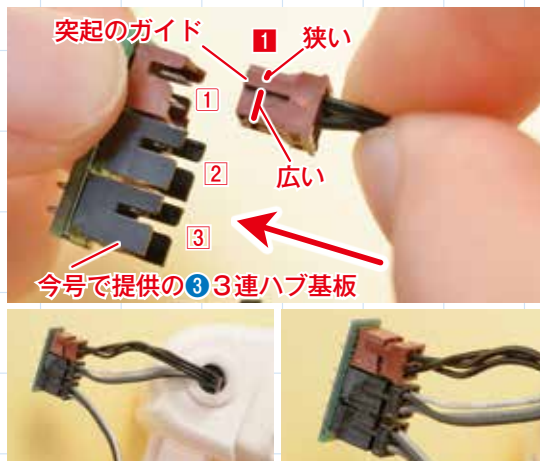
8 緑の消灯後、電源を OFF にし、3連ハブ基板からハーネスを抜く
動作確認が終了し、緑が消灯したら電源を OFF にして、テスト基板用延長ハーネスからサーボモーター (ID7) のハーネスを抜きます。

肩の動作確認 7 でエラーが出た、またはフチが 1mm 以上ずれた場合は

工程 7 の動作確認で全く動かない場合や赤が点滅 (エラー発生) した場合は、P106 ~ 107 を参照して原因の解消を目指しましょう。また、左肩カバーの張り出しと左肩ディスクの切り欠きのフチが 1mm 以上ずれている場合は、サーボモーター (ID7) の 0 点 (白い点) と肩ディスクの切り欠きの位置が正しく一致していません。P106 を参照してください。



3 連ハブ基板を取り付ける

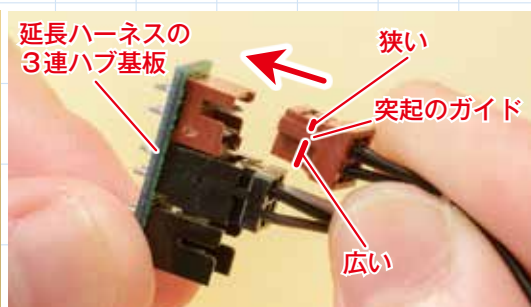


コネクタを差し込む

1 肩から伸びる中継ハーネス (茶色コネクタ)、2 肩から伸びるサーボモーター (ID8) のハーネス (黒いコネクタ)、3 ひじから伸びるサーボモーター (ID9) のハーネスの 3 本を、今号で提供した 3 連ハブ基板に取り付けます。上の写真を参考に、同じ番号のジャックへ各ハーネスのコネクタを差し込んでください。

中継ハーネス経由の動作確認を行う

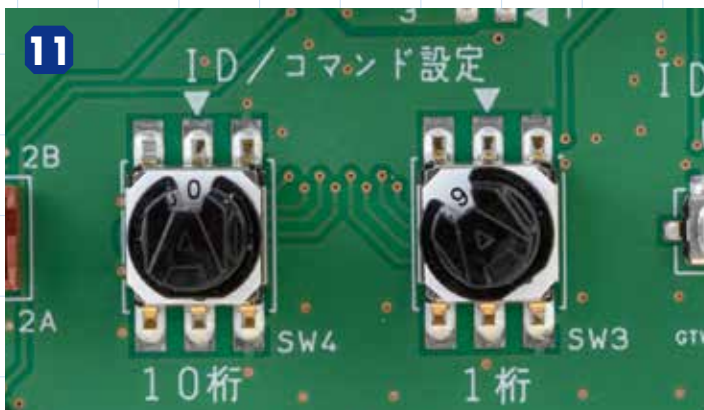
※ ATOM の完成時、ID9 と ID8 の 2 つのサーボモーターは、中継ハーネス経由でメインボードと繋がります。



中継ハーネスをテスト基板用延長ハーネスの 3 連ハブ基板に差し込む

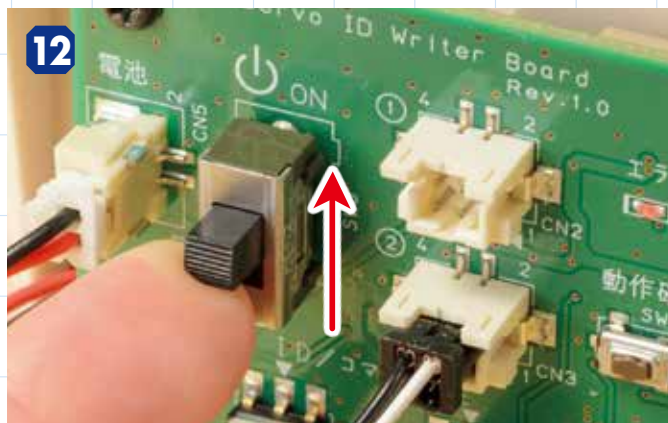
中継ハーネス経由のサーボモーター ID9 と ID8 の動作確認を行います。左肩ディスクから伸びる中継ハーネス (上写真赤丸の茶色のコネクタ) を、テスト基板用延長ハーネスに取り付けてある 3 連ハブ基板の茶色のジャックに差し込みます。





11 ロータリースイッチの10桁を「0」、1桁を「9」にする

テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁は「0」、1桁は「9」に合わせます。1つの数字ごとにカチッという手応えを感じながらスイッチを「9」まで回しましょう。



12 電源スイッチをONにする

テスト基板の電源スイッチをONにします。



13 左前腕を手前側に曲げる

写真のように右手で ATOM の肩を持ち、左手で ATOM の左前腕をゆっくりと手前側に折り曲げます。このとき、ひじのサーボモーターが回るので多少の抵抗を感じますが、異常ではありません。



14 動作確認ボタンを押す

動作確認ボタンを押します。サーボモーターの駆動 (13の動作) とともに緑が点滅します。



15 ひじの動作角度を見る

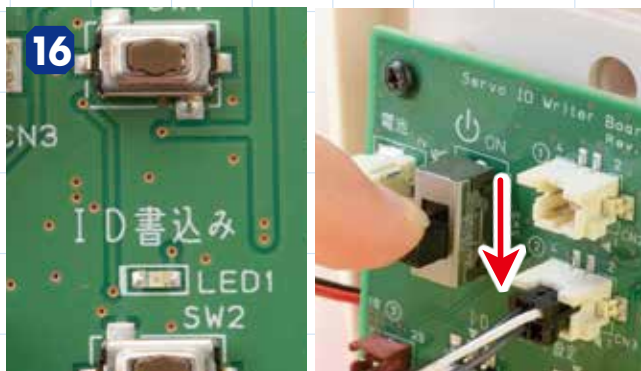
ひじの動作確認は、13の状態 (2と同じ位置) から①前腕を大きく折り曲げる (目安: 約112度)、②前腕を逆側に折り曲げる (目安: 約112度)、③前腕をまっすぐ伸ばす (目安: 約22度)、の動きによって行われます。これらの動作をしたのち、前腕と上腕がまっすぐになった③の状態で停止すれば正常です。

※ 工程 15 は、スペースを広く確保した机の上などで行ってください。

※ 工程 15 でエラーが出た場合は、P103の「中継ハーネス経由のひじの動作確認 15 でエラーが出た場合は」を参照してください

中継ハーネス経路のひじの動作確認 15 でエラーが出た場合は

まったく動かない場合や工程 15 の動作確認中に赤が点滅した場合は、中継ハーネスや 3 連ハブ基板の接続不良が考えられます。再度、工程 2 や 9 の取り付け状態を確認してから、「中継ハーネス経路の動作確認を行う」の工程 10 ~ 16 を試してください。
上記を試してもエラーが解消しない場合は、工程 9 で取り付けした 3 連ハブ基板を一度取り外し、P86 (23号) 工程 11 からの「左ひじ用サーボモーター (ID9) の動作確認を行う」が正常に行えることを確認した後、再度今号の工程 9 および、10 ~ 16 を実施しましょう。



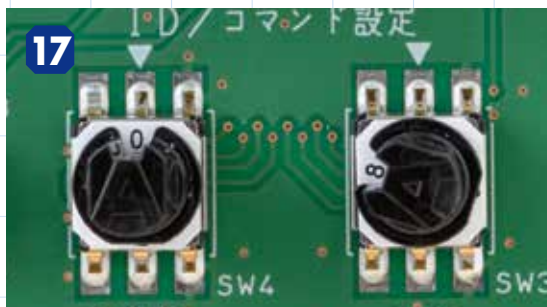
16 緑の消灯を確認し、電源を OFF にする

一連の動作が終わると点滅していた緑が消灯します。消灯を確認してから電源を OFF にし、次の工程に進みましょう。



中継ハーネスはまだ抜かないでください

引き続き、サーボモーター (ID8) の動作確認を行うので、延長ハーネスの 3 連ハブ基板から中継ハーネスを抜かないでください。



17 ロータリースイッチの 10 桁を「0」、1 桁を「8」にする

テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10 桁は「0」、1 桁は「8」に合わせます。1 つの数字ごとにカチッという手応えを感じながらスイッチを「8」まで回します。



18

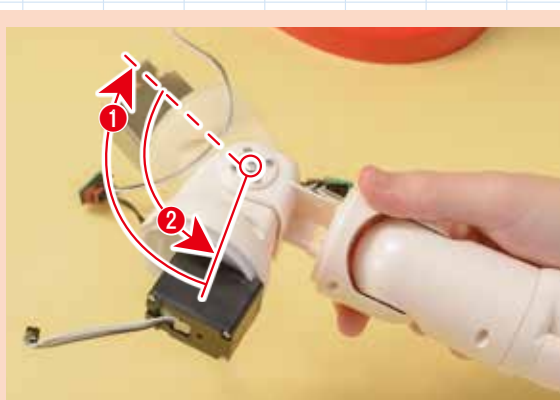
電源スイッチを ON にして左ひじを持つ

テスト基板の電源スイッチを ON にし、右の写真のように右手で ATOM の左ひじをつかむようにして持ちます。



19 動作確認ボタンを押す

動作確認ボタンを押します。サーボモーターの駆動 (20 の動作) とともに緑が点滅します。



20 上腕の動作角度を見る

上腕の動作確認は、18 の状態から ① 上腕を伸ばす (目安: 約 114 度)、② 上腕を元の位置に戻す (目安: 約 114 度) の動きによって行われます。これらの動作をしたのち、上腕と肩が動作確認前と同じ位置 (②) で停止していれば、正常です。

※ 工程 20 でエラーが出た場合は、P104 の「中継ハーネス経路の上腕の動作確認 20 でエラーが出た場合は」を参照してください

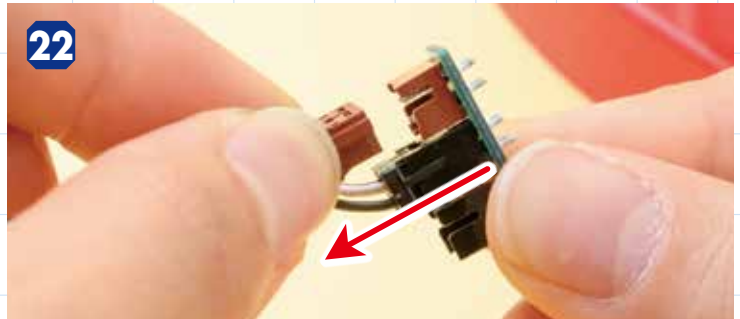
中継ハーネス経由の上腕の動作確認 20 でエラーが出た場合は

まったく動かない場合や工程 20 の動作確認中に赤が点滅した場合は、中継ハーネスや 3 連ハブ基板の接続不良が考えられます。再度、工程 2 や 9 の取り付け状態を確認してから、「中継ハーネス経由の動作確認を行う」の工程 17 ~ 21 を試してください。
上記を試してもエラーが解消しない場合は、工程 9 で取り付けした 3 連ハブ基板を一度取り外し、P95(24号)工程 25 からの「左上腕用サーボモーター (ID8) の動作確認を行う」が正常に行えることを確認した後、再度今号の工程 9 および、17 ~ 20 を実施しましょう。



21 ID書込み

緑の消灯を確認し、電源を OFF にする
点滅していた緑の消灯を確認したら電源を OFF にします。また、ロータリースイッチは 10 桁、1 桁どちらも「0」に戻しておきましょう。



22

22 テスト基板用延長ハーネスからコネクタを抜く

テスト基板用延長ハーネスに取り付けた 3 連ハブ基板から、中継ハーネス (茶色のコネクタ) を抜きます。



23

左腕
中継ハーネス経由
の動作確認
完了



24

24 テスト基板用延長ハーネスを抜く

中継ハーネス経由の動作確認が完了したら、テスト基板からテスト基板用延長ハーネスを抜いてください。

左上腕カバーを取り付ける



25

25 3 連ハブ基板を左上腕カバーの中に収める

工程 9 で取り付けした 3 連ハブ基板を左上腕カバーの中に収めます。



26

26 左上腕カバー (D) を取り付ける

2 左上腕カバー (D) を左腕に取り付けます。上腕フレームにある板の部分が左上腕カバー (D) の溝に合うように取り付けましょう。取り付けの際、はじめに上の溝と突起をはめ合わせます。



突起が溝にしっかりとハマっているか確認する

左上腕カバー (D) を取り付けした後、上腕フレームの突起が溝にしっかりとハマっているか確認しましょう。突起が見える場合はもう一度取り付け直してください。



左上腕カバー (C) を取り付ける

次に①左上腕カバー (C) を取り付けます。肩から伸びるハーネスを真下に流し、パーツでハーネスを挟まないようにしてから、上の溝と突起をはめ合わせます。



ハーネスがかからないように注意しよう

ビス穴がある円柱の部分 (写真赤丸) にハーネスがかかっていると、左上腕カバー (C) を取り付ける際に挟んでしまいます。ハーネスがかからないように注意してください。



隙間がないかチェックする

取り付けしたパーツの間に隙間がないか確認します。左上腕カバー (C) の上側に突起が見えている場合は、工程 28 に戻って、突起を溝にはめてください。それ以外に隙間がある場合は、左上腕カバー (C) (D) の間にハーネスが挟まっている可能性があるため、同様に工程 28 に戻ってハーネスの位置を確認してください。



ビス留めをする

隙間がなければ左上腕カバー (C) に 2 か所あるビス穴を④ 2 × 4mm ビスで留めましょう。



※ P100 の左肩用サーボモーター (ID7) の動作確認を正常に終了の方は下記の案内は必要ありません。

7 の動作確認が正常に行えないときのトラブルシューティング

動作確認のエラーは、大きく分けて①と②の2つに分けられます。このページを参照してエラーの原因を探り、解消を目指していきましょう。

準備するもの

P99 ~ (25号) と 16号、21号、22号、24号を参照しながら進めていきます。

どちらの症状ですか?

①動きはしたが動作確認が正常に完了しない

(①-1) 「動作確認」ボタンを押して緑が点滅し動作を開始したが、しばらくして赤 (エラー) が点滅する場合

(①-2) 動作確認完了後、左肩カバーの張り出しと左肩ディスクの切り欠きのフチが 1mm 以上ずれている場合

①-1、①-2 の症状の場合は、①②③ の確認事項には問題がない状況です。

④を参照して組み立てが正しく行われているか確認しましょう。



サーボモーター (ID7) の 0 点と肩ディスクの切り欠きの位置確認を参照

②「動作確認」ボタンを押すと少しも動かずに赤 (エラー) が点滅する

こちらの症状の場合は、まずは分解が不要な①と②を確認し、もう一度今号の「組み立てガイド」工程③~⑧の動作確認を行いましょう。それでも動作確認が改善しない場合は、③を確認してください。



チェックスタンドの確認を参照

①を確認後、動作確認しても改善しない場合は②を確認。



サーボモーターとハーネスの接続確認を参照

②を確認後、動作確認しても改善しない場合は③を確認。



ID の書き込み確認を参照

④②③の作業は分解が必要になるので、必要に応じて P107 の分解・確認作業を行いましょう

④ サーボモーター (ID7) の 0 点と肩ディスクの切り欠きの位置確認

④の確認ポイント

サーボモーターの 0 点 (白い点) と肩ディスクの切り欠きの位置が正しく一致しているかを確認します。

P107 の「左肩ディスクの分解・確認の手順」の工程⑦まで進み、肩ディスクを留める 3 × 8mm ビスを外して、サーボモーターの 0 点 (白い点) と肩ディスクの切り欠きの位置が一致しているか確認しましょう。0 点 (白い点) が見えない**正しくない状態**だった場合は、右記を参照して**正しい状態**にしてください。

正しくない状態の対処法

切り欠きから 0 点 (白い点) が見えない場合は、P107「左肩ディスクの分解・確認の手順」の工程⑧まで行い、サーボモーターを取り外した後、P80 (22号) 工程⑩~⑬を参照し、肩ディスクを正しく取り付け直して元の状態まで組み立ててください。



P107 の工程⑧を行う際は巻いた中継ハーネスがほどけないよう、肩ディスクと肩フレームが開かないように慎重に行いましょう。もし、ハーネスがほどけてしまった場合は、P78 ~ (22号) 工程①~⑨をやり直してください。

元の状態に戻す際、P80 (22号) 工程⑩で確認する、サーボモーターと肩ディスクの位置関係にも充分注意しながら組み立てましょう。

① チェックスタンドの確認

ハーネスのコネクタがしっかりと差し込まれているか、ロータリースイッチを正しい番号に合わせられているかなど、チェックスタンドが正常に動作しているかを確認しましょう。詳しくは P66 ④を参照してください。



② サーボモーターとハーネスの接続確認

サーボモーターに取り付けられているハーネスのコネクタを確認しましょう。詳しくは P66 ④を参照してください。

※ 「ID7」のハーネスの接続確認は、分解せずに行うことができます。



工 IDの書き込み確認

サーボモーターに正しいID(番号)が書き込まれているか「動作確認」で確かめます。IDはサーボモーターに貼ったシールの番号と同じです。各シールの番号とIDを確認し、下記の手順で動作確認を実施してください。

動作確認の手順

①下記の「左肩ディスクの分解・確認の手順」の工程⑧まで進み、サーボモーターを取り外す

②ロータリースイッチを確認したいサーボモーターのID(シールの番号)に合わせる

ID7 10桁 1桁
「0」「7」



③サーボモーターのハーネスのコネクタをテスト基板のジャックに差し込む

④電源をONにする(緑・赤が1秒ほど点灯して消える)

⑤「動作確認」ボタンを押す

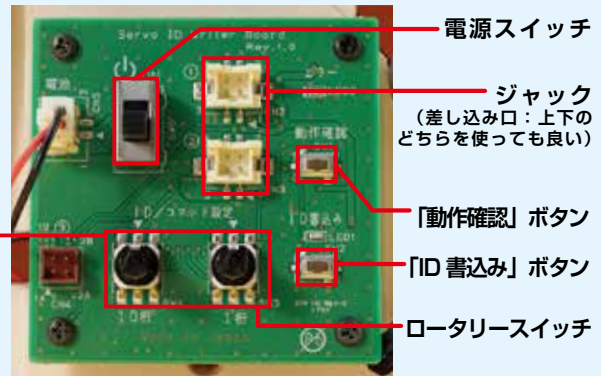
⑥緑が点滅しサーボモーターの0点(白い点)が動く

0点(白い点)の動き: ID7 = 上右左上(約8秒間)

⑦緑が消灯しサーボモーターの動きが止まる(書き込みに問題がない状態)

⑧確認終了。電源をOFFにする

※途中で赤が点滅する場合はエラーです。下記の「動作確認でエラーが出る場合」を参照してください。



動作確認でエラーが出る場合

上記の動作確認をしたにもかかわらず、エラーが解消されない場合は、IDの書き込みが正しく行われていないことが考えられます。P66③の「IDの書き込み確認」内にある「動作確認でエラーが出る場合」を参照して、サーボモーターの初期化を行ってください。初期化を行った後は、右記を参照してIDを再び書き込みましょう。

IDの書き込みの手順は
下記の組み立てガイドを参照

ID7の場合 P77(21号) ③~⑦を参照

左肩ディスクの分解・確認の手順

ID7の分解工程



① 左上腕フレーム(B)とサーボホーンを留める4つの2×4mmビスを外します。



② 反対側のハーネスローラーを取り外します。



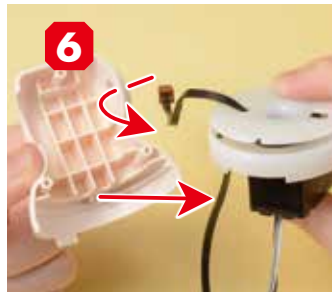
③ サーボモーター(ID8)のサーボホーンから左上腕フレーム(B)を取り外します。



④ 左肩カバー(B)を留めている3つの2×4mmビスを外し、左肩カバー(B)を取り外します。



⑤ ハーネスが引っかからないように注意しながら、サーボモーター(ID8)を取り外します。



⑥ 延長ハーネスが引っかからないように注意しながら、左肩ディスク(ID7)を取り外します。



⑦ 左肩ディスクを留める3×8mmビスを外します。この工程でID7の0点(白い点)が確認できます。P106⑦参照。



⑧ 左肩ディスクをしっかりと握って慎重にサーボモーター(ID7)をまっすぐに取り外します。

分解後、元の状態まで組み立てる際には下記のページを参照してください。

ID7: 左肩を元の状態まで組み立てる場合は、P80(22号)⑩~⑬、P92~95(24号)⑨~⑲を参照。
⇒P100「左肩用サーボモーター(ID7)の動作確認を行う」の③~⑧をもう一度試してみましょう。