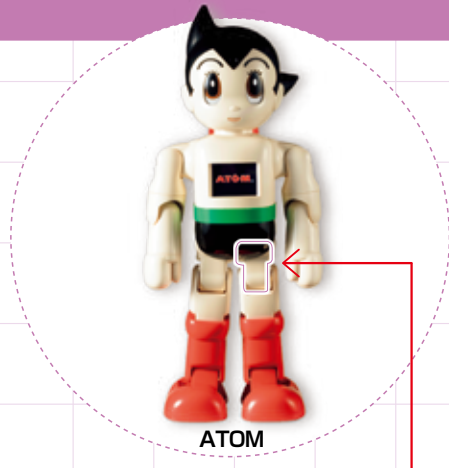


左股関節(下)用サーボモーターにIDを書き込み左股関節を完成させる

今号は左股関節を組み立てます。右股関節と同じく、2つのサーボモーターを小さなパーツの中に組み込みます。重ねたり、曲げたりと、ハーネスの取り回しが少々難しいので、各工程をよく読んで一歩ずつ進んでいきましょう。



ATOM

今号の組み立て箇所

今号で組み立てるのはATOMの左側の付け根となる左股関節です。ひざ、足首、つま先のサーボモーターを集約する中継ハーネスも組み込みます。

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 チェックシート

① サーボモーター (ID16) 左股関節(下)用

※サーボモーターの取り扱いにはP164および「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

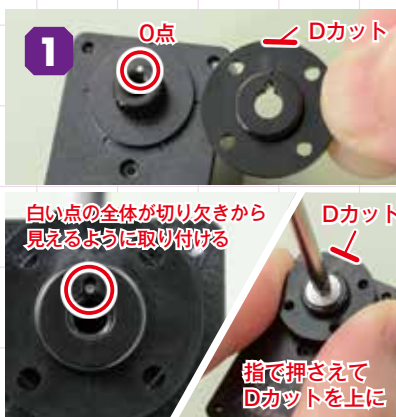
- プラスドライバー
- スイッチ用ノブ
- サーボモーター用IDシール
- 黒シール/白シール
- チェックスタンド

今号で準備するもの



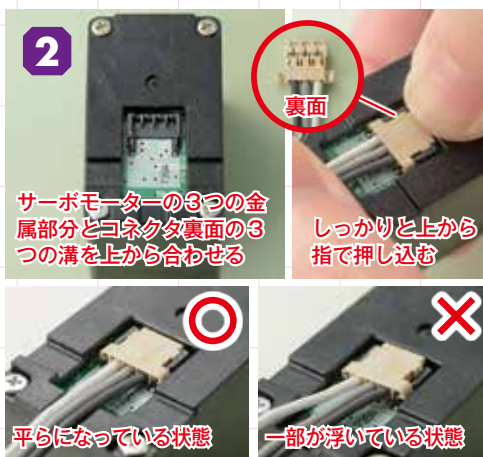
- A 左股関節(前)
- B 左股関節(後)
- C サーボホーン
- D 3×8mmビス×1
- E 2×4mmビス×3
- F サーボモーター用ハーネス90mm (ID16: 左股関節(下)用)
- G 中継ハーネス220mm (脚用)
- H 44号でIDを書き込んだサーボモーター (ID15)

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、⑥サーボモーター用ハーネス90mm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が斜めにズレていたり、一部が浮き上がってい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、取り付け直してください(コネクタが破損する可能性があるため、何度も付け外しをするのはやめましょう)。



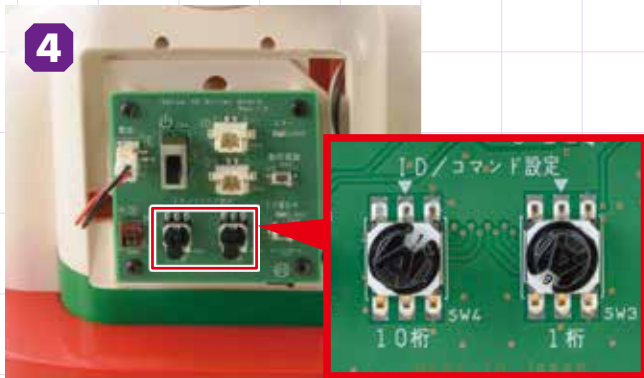
IDシール「16」を貼る

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「16左股関節(下)」を貼ります。

ここでの注意事項

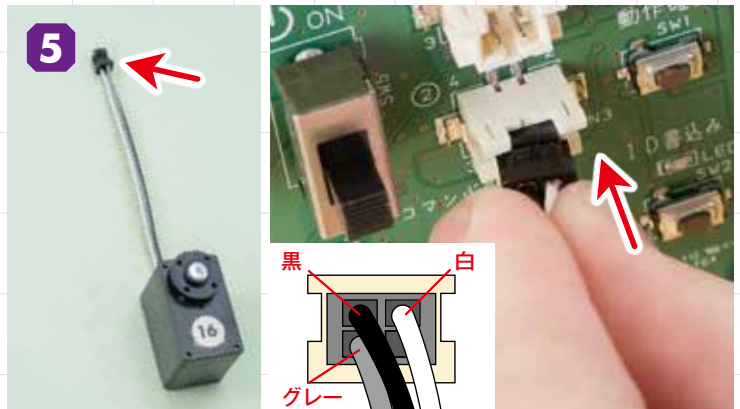
- ①: Dカット(=0点)の位置が写真のように上側にならないと⑥の作業で書き込みエラーが出ます。ズレている場合はドライバーでビスを時計回りに締めながらDカットが上にくるように調節してください(反時計回りではビスを外す方向になりサーボホーンは回せません)。
 - ②: ハーネスの接続が正しく行われていないと⑥の作業で書き込みエラーが出てしまいます。
- 以上を確認し、次の工程に進みましょう。

サーボモーターにID16を書き込み黒シールを貼る



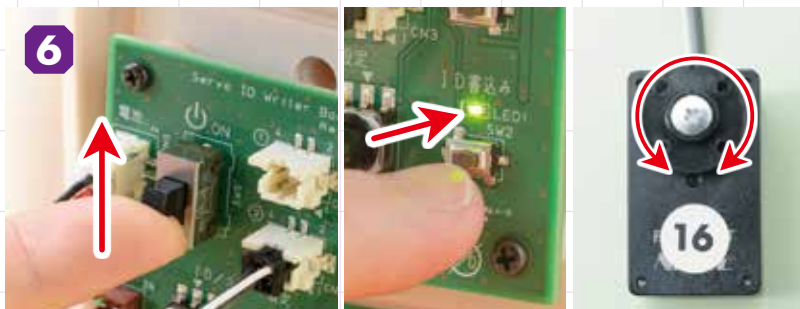
チェックスタンドを用意し、10桁を「1」、1桁を「6」に合わせる

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。次にチェックスタンド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「1」、1桁を「6」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとにカチッ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回すと正しく合わせられます。



サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

⑩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のコネクタを、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構いません）へ差し込みます。ハーネスのコネクタには天地があります。イラストを見ながら向きに注意して、破損ないように差し込みましょう。

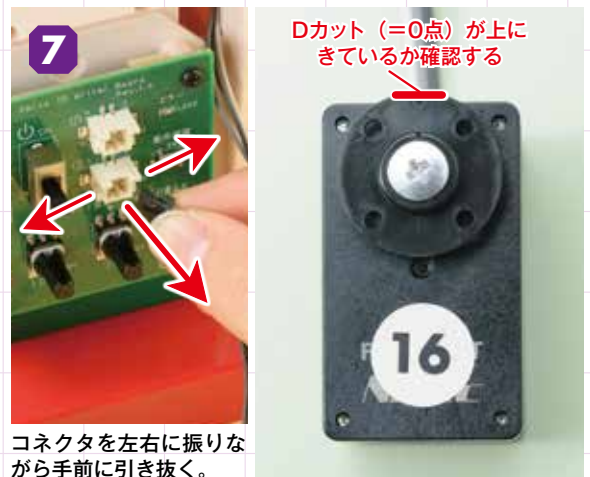


電源を入れ、「ID書き込み」ボタンを押す

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、Dカットが動く）、緑が消えたら書き込みは終了です。

⑥で赤が点滅（エラー表示）した場合

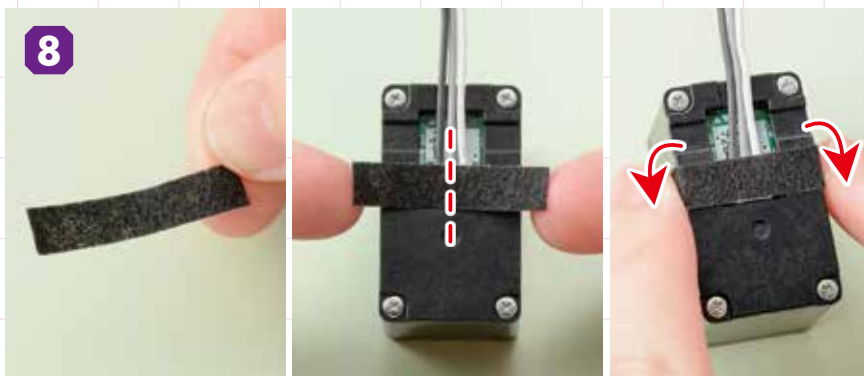
- 確認1：電源をONにしてすぐに赤が点滅した場合は電源異常エラーです。電源をOFFにしてP35の確認事項を参照してください。
- 確認2：「ID書き込み」ボタンを押した後に、赤が点滅した場合は書き込みエラーです。電源をOFFにして今号の①②④⑤の作業が正しく行われているか確認し、再度⑥の作業を行ってください。



コネクタを左右に振りながら手前に引き抜く。

電源をOFFにしてハーネスを抜く

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。



コネクタの上から黒シールを貼る

ハーネス固定用シール（黒シール）を1枚取り、サーボモーターの裏側にあるコネクタ部分の真上から貼り付けます。黒シールとサーボモーターの中心を合わせて貼り、左右のはみ出た部分は折りたたんでサーボモーターの側面に貼り付けます。



黒シールを貼った状態

黒シールを貼ることで、サーボモーターからコネクタが外れることを防止できます。また、IDが正常に書き込まれたという証でもあるので、必ずID書き込みを行った後に貼ってください。

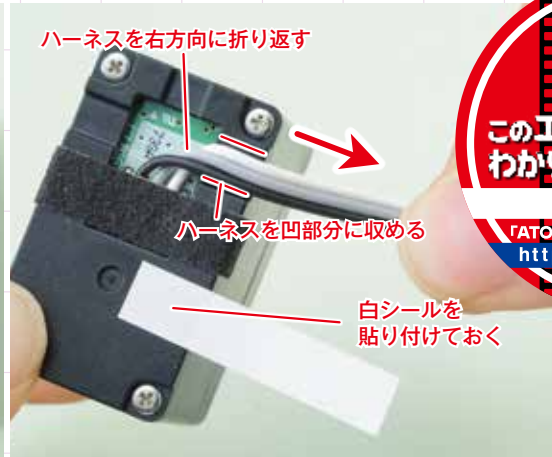
サーボモーター (ID16) のハーネスの経路を整える



10



11



ハーネスを右方向に折り返す

ハーネスを凹部分に収める

白シールを
貼り付けておく



白シールを用意する

仮留め用シール（白シール）を1枚用意します。

サーボモーター (ID16) の裏面に白シールを貼り、ハーネスを折り返す

サーボモーター (ID16) の裏面右端に白シールを写真のように貼り付けておきます。さらに、上に伸びているハーネスを右方向（写真参照）に折り返します。このとき、サーボモーターにある凹部分にハーネスが収まるようにします。



12

左手の親指で
ハーネスの根元を押さえる

ハーネスを折り曲げて
サーボモーターの側面に這わせる



13

ハーネスを押さえた
親指を軸にする

約4mm

裏面から4mmぐらいの位置に
ハーネスを調整する

サーボモーターの側面に ハーネスを這わせる

折り返したハーネスを、そのままサーボモーターの側面に折り曲げるようにして這わせます。側面に這わせたハーネスの根元を左手の親指で押さえてください。

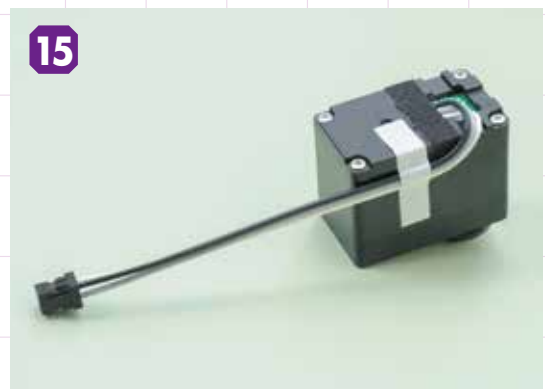
ハーネスの位置を調整する

左手の親指でハーネスをしっかりと押さえたまま、そこを軸にハーネスの色が右から白・グレー・黒の順になるように側面に這わせ、サーボモーターの裏面から4mmぐらいの位置に調整します。



14

白シールをハーネスに密着させて
剥がれにくくしておく



15

白シールでハーネスを仮留めする

ハーネスを親指で押さえたまま、工程⑪で貼り付けておいた白シールを使ってハーネスを仮留めします。白シールはハーネスを一時的に固定し、組み立てをサポートするためのものです。完成後はハーネスに力がかかると簡単に剥がれ、ハーネスやコネクタを傷めない仕様になっています。

ハーネスを仮留めした状態

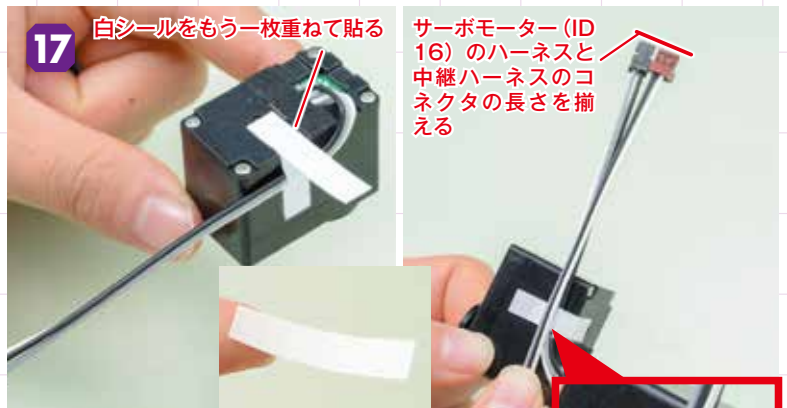
ハーネスを白テープで仮留めした状態。ハーネスを引っ張ったりすると白テープが剥がれてしまうので、以後の作業は優しく丁寧に行いましょう。



16

中継ハーネスを用意する

44号で提供した⑥中継ハーネス220mm（脚用）を用意します。



17

白シールをもう一枚重ねて貼る

サーボモーター（ID 16）のハーネスと中継ハーネスの接続の長さを揃える

2枚目の白シールを貼り 中継ハーネスを重ねる

工程14で貼った白シールの上にもう一枚の白シールを写真のように一部を重ねて貼り、⑥中継ハーネスを工程14で仮留めしたサーボモーター（ID16）用ハーネスと長さを揃えて真上から重ねます。

2本のハーネスを重ねる

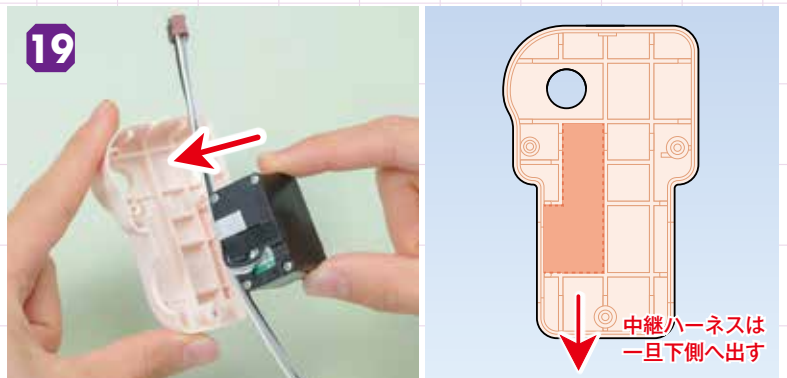


18

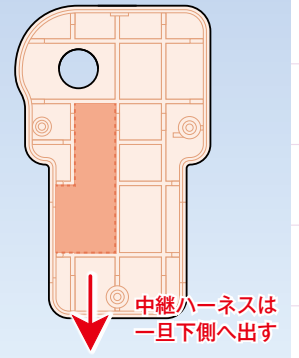
白シールをハーネスに密着させて剥がれにくくしておく

中継ハーネスを仮留めする

工程17で貼った2枚目の白シールを使って中継ハーネスを仮留めします。ここでも白シールをしっかりと密着させ、作業中に剥がれないようにしましょう。



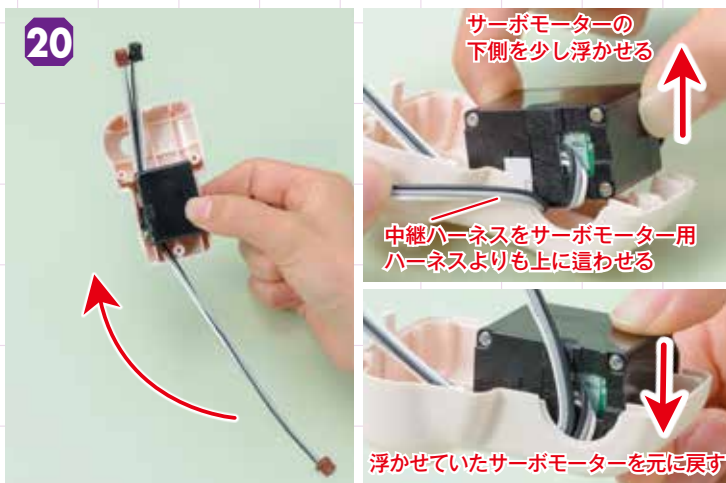
19



中継ハーネスは一旦下側へ出す

左股関節(前)にサーボモーター（ID16）を取り付ける

▲左股関節（前）にサーボモーター（ID16）を取り付ける際は、仮留めしたサーボモーター用ハーネスと中継ハーネスが、イラストの逆L字の部分（色が濃い部分）に収まるようにして取り付けます。中継ハーネスは一旦下側に伸びるように出しておきます。



20

サーボモーターの下側を少し浮かせる

中継ハーネスをサーボモーター用ハーネスよりも上に這わせる

浮かせていたサーボモーターを元に戻す

中継ハーネスを移動させる

取り付けしたサーボモーター（ID16）の下側を少し浮かせ隙間を作り、その隙間を通して中継ハーネスをサーボモーター用ハーネスよりも上へ移動させます。中継ハーネスを移動させたら浮かせていたサーボモーターを元に戻します。

※白シールは工程19の作業を正確に行うために貼ったシールです。工程20の作業中に剥がれても問題ありません。



21

中継ハーネスが上

サーボモーター用ハーネスが下

取り付けしたサーボモーターと 中継ハーネスの位置関係を確認する

サーボモーターを取り付けたら、中継ハーネスが正しい位置にあるか確認しましょう。上の写真を参考に、サーボモーター用ハーネスの上側から、中継ハーネスが伸びているのが正しい位置です。



ハーネスのコネクタを通す

サーボモーター用ハーネスと中継ハーネスのコネクタを、股関節（前）にあるパイプ部分に通します。2本同時には通せないので、1本ずつ通しましょう。また、サーボモーターが外れないようにしっかりと押さえながら作業してください。



ハーネスに白シールを貼る

サーボモーター用ハーネスに白シールを貼ります。これは今後の動作確認時に、ID16のサーボモーターのハーネスであることを区別するための目印です。外れないように以後の作業を進めてください。

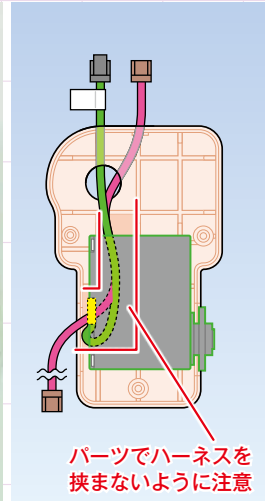


サーボモーターがカタカタと大きく動く場合はハーネスの経路を再チェックしよう

サーボモーター（ID16）の取り付け状態を確認する

サーボモーターがカタカタと大きく動く場合は、ハーネスを下敷きしている可能性があります。工程⑩に戻り、ハーネスの経路に注意して再度組み立ててください。

サーボモーター（ID16）を取り付けた状態



サーボモーター（ID15）を取り付ける前に、サーボモーター（ID16）の取り付け状態の最終確認をします。左の写真とイラストを参考に正しい取り付け状態を確認しましょう（イラストはサーボモーターを透過してハーネスの経路がわかるようになっています）。
※ハーネスを挟んでいる場合は、工程⑩からやり直してください。

パーツでハーネスを挟まないように注意

左股関節（前）にサーボモーター（ID15）を取り付ける



サーボモーター（ID16）のハーネスと中継ハーネスを指で押さえておく



サーボモーター（ID15）を用意し、ハーネスを通す

④44号でIDを書き込んだサーボモーター（ID15）を用意し、左股関節（前）のパイプ部分にハーネスを通しながら取り付けます。このとき、左股関節（前）を持つ手の指で、サーボモーター（ID16）と2本のハーネスを写真のように押さえておく作業がしやすくなります。

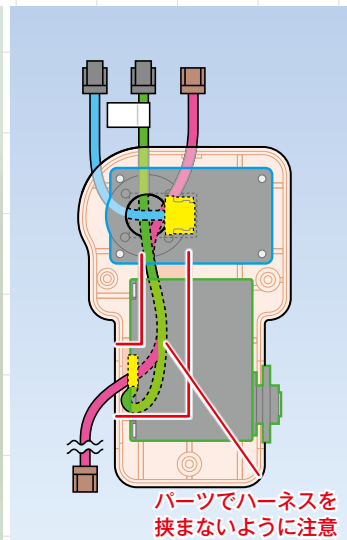




サーボモーターがカタカタと大きく動く場合は
ハーネスの経路を再チェックしよう

サーボモーター (ID 15) の 取り付け状態を確認する

取り付けしたサーボモーター (ID15) が、カタカタと大きく動く場合は、ハーネスを下敷きしている可能性があります。工程 25 に戻り、サーボモーター (ID16) のハーネスや中継ハーネスを下敷きしていないか確認しましょう。



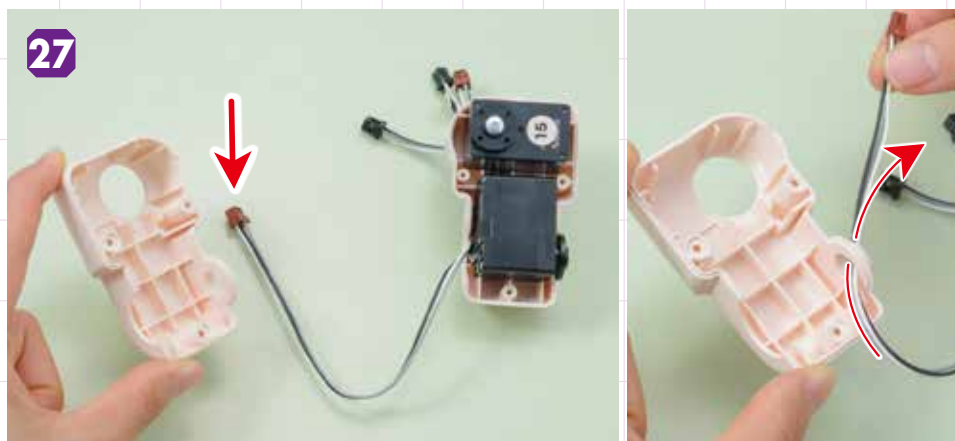
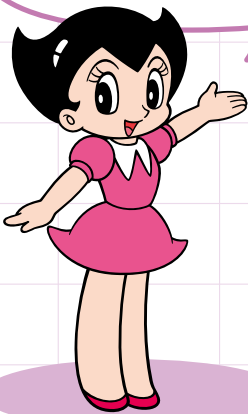
パーツでハーネスを
挟まないように注意

サーボモーター (ID 15) を取り付け状態

サーボモーター (ID15) を取り付け状態の最終確認をします。上の写真とイラストを参考に、正しい状態を確認しましょう (イラストはサーボモーターを透過してハーネスの経路がわかるようになっています)。

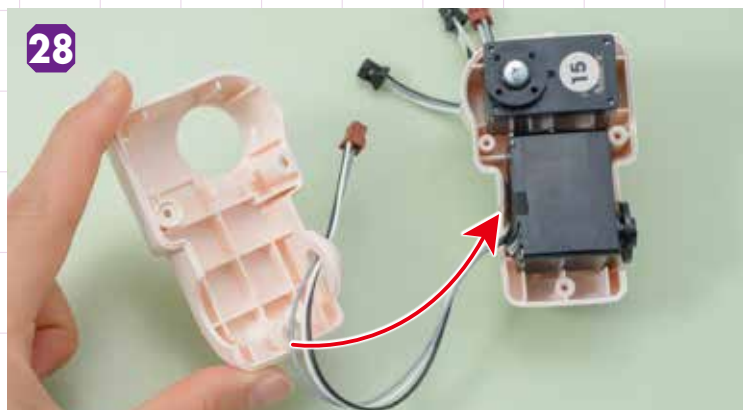
左股関節 (後) を取り付け左股関節を完成させる

右股関節の作業と同じように、
取り付けしたサーボモーターが外
れないように注意してね！



左股関節 (後) を用意して、中継ハーネスを通す

サーボモーター (ID16) の脇から伸びる中継ハーネス (長い方) のコネクタを、③左股関節 (後) にあるパイプ部分に内側から通します。中継ハーネスを引っ張るとサーボモーター (ID16) が外れてしまうので気をつけて作業しましょう。



ここではまだ完全に閉じないようにしておくこと

左股関節 (前) に左股関節 (後) を被せる

中継ハーネスをパイプ部分に通しながら、左股関節 (後) を左股関節 (前) に被せます。次の工程でパーツを閉じるための確認作業を行うので、左股関節 (後) と左股関節 (前) は完全に閉じないようにしておいてください。



29



ハーネスの挟み込みを確認して左股関節（後）を閉じる

左股関節（後）のパイプ部分付近で中継ハーネスが挟まらないことを確認し、左股関節（前）と左股関節（後）を閉じます。左股関節（前）のツメが引っかかるために完全に閉じませんが、ツメの根元を押し込むことで、閉じることができます。



左股関節の隙間を確認する

左股関節（前）と左股関節（後）を閉じたらパーツに隙間が大きくあいていないかを確認します。隙間が大きくあいている場合はハーネスやサーボモーターが正しい位置に収められていない可能性があります。工程11～29が正しく行われているか再度確認しましょう。



左股関節（後）のビス穴を確認する

隙間の確認が済んだら、左股関節（後）（サーボホーンが見える側）にある3つのビス穴の位置を確認します。



ビス留めをする

3カ所あるビス穴をΦ2×4mmビスで留めます。



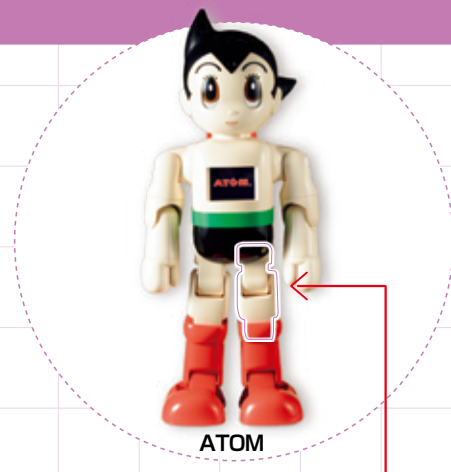
サーボモーター（ID16）のハーネスに貼った白シールは次号以降の動作確認に必要な目印なので、外れないように注意して保管しておきましょう。

左ひざの組み立てと左股関節 (上)(下)の動作確認を行う

今号では動作確認を交えながら左ひざを組み立てていきます。サーボモーター(ID15)の動作確認→左ひざ(中)の組み立て→サーボモーター(ID16)の動作確認→左ひざ(前)の組み立てと、作業が少し複雑なので注意しながら進めていきましょう。

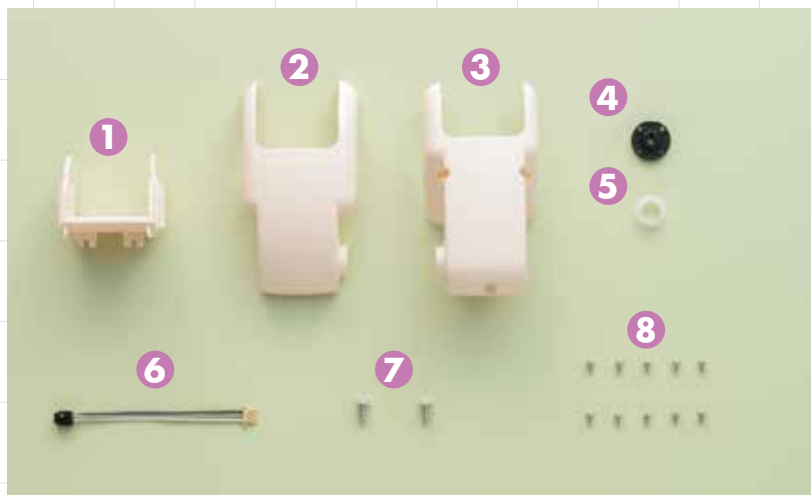


組み立てを動画でも確認! 公式サイト内
「ATOMの作り方動画」をご覧ください。



今号の組み立て箇所
今号では提供されたパーツを使って、左股関節に組み足すかたちで左ひざを取り付けていきます。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet ※7・8は、各1本の予備を含む

- チェックシート
- ① 左ひざ(中)
 - ② 左ひざ(前)
 - ③ 左ひざ(後)
 - ④ サーボホーン
 - ⑤ ハーネスローラー
 - ⑥ サーボモーター用ハーネス65mm (ID17: 左ひざ用)
 - ⑦ 3×8mmビス (青色袋)×2
 - ⑧ 2×4mmビス (赤色袋)×10

※③④⑥⑦は今号では使用しないので、大切に保管しておきましょう。
※⑧は今号で6つ使用。あまりは次号で使用するの
で、大切に保管しておきましょう。

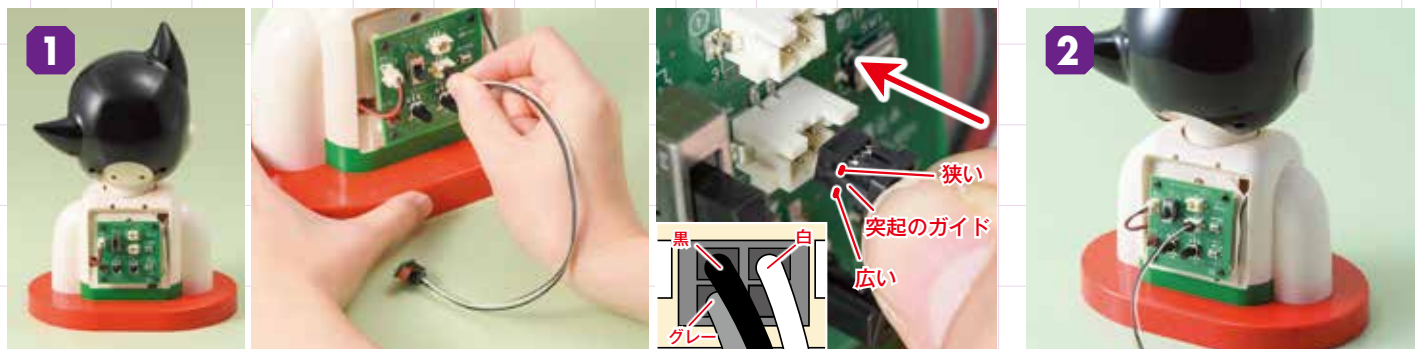
今号で準備するもの

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー
- チェックスタンド
- スイッチ用ノブ
- テスト基板用延長ハーネス



左股関節(上)用サーボモーター(ID15)の動作確認を行う



チェックスタンドにテスト基板用延長ハーネスを取り付ける
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を確認しましょう。次に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、写真やイラストを参考に、コネクタの向きに注意してください。

チェックスタンドにテスト基板用延長ハーネスを取り付けた状態。



サーボモーター (ID15) のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

▲45号で完成した左股関節を用意し、左股関節から伸びる4本のハーネスのうち、白シールが貼られていないハーネスの黒いコネクタ（左写真の赤矢印）を、テスト基板用延長ハーネスに取り付けてある3連ハブ基板に取り付けます。

チェックスタンドに取り付けた状態

テスト基板用延長ハーネスに取り付けられていないハーネスが、白シールが貼られたハーネスの黒いコネクタ1つと、茶色いコネクタが2つであることを確認しましょう。



10桁を「1」、1桁を「5」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「1」、1桁は「5」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとにカチッという手応えを感じながら回します。

電源スイッチをONにして動作確認ボタンを押す

テスト基板の電源スイッチをONにし、動作確認ボタンを押します。このとき、サーボモーターの駆動（工程7の動作）とともに緑が点滅します。



左股関節 (上) の動作確認をする

左股関節 (上) のサーボモーター (ID15) のサーボホーンがDカットが下側90度の範囲で動いていればID15の動作確認は終了です。ここでは、サーボモーターの導通と回転の動作だけを確認します。脚を胴体フレームに取り付ける60号以降で、ID15の通常の動作確認を行います。

電源をOFFにし、ハーネスを抜く

動作確認が正常に終了したら電源をOFFにし、テスト基板用延長ハーネスからサーボモーター (ID15) のハーネスを抜きます。

左股関節 (上) の動作確認 7 でエラーが出た場合は

工程7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3から試してもエラーが出る場合は、P196～197を参照して、原因の解消を目指しましょう。



これで左股関節 (上) の動作確認は完了です。次の工程に進みましょう。

左股関節に左ひざ(中)を取り付ける



10 中継ハーネスを左ひざ(中)に通す

動作確認をした左股関節と⑩左ひざ(中)を用意し、左股関節から伸びる中継ハーネスを、左ひざ(中)のビス穴がない方の穴に内側から通します。



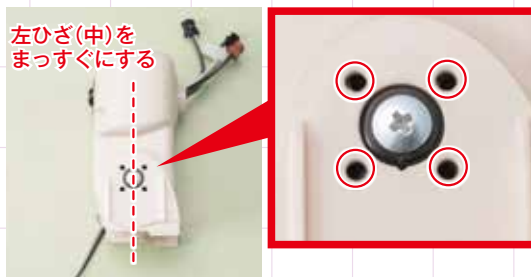
11 左ひざ(中)に左股関節のパイプ部分を引っ掛ける

左ひざ(中)の中継ハーネスを通した穴に、左股関節のパイプ部分を引っ掛けます。このとき、左ひざ(中)が少ししなりますが、問題ありません。



12 左ひざ(中)を左股関節に取り付ける

左ひざ(中)の穴に左股関節のパイプ部分を引っ掛けたまま、反対側を押し込みサーボホーンに左ひざ(中)を取り付けます。取り付けの際、左ひざ(中)をまっすぐにする、サーボホーンのDカット(=0点)と切り欠きが一致し、サーボホーンと4つのビス穴も一致します。



13 ビス留めをする

4つのビス穴を⑧2×4mmビスで留めます。ビスは奥まで締めても回り続けませんが、ビスの頭がパーツに隙間なく留まっていれば問題ありません。

左股関節(下)用サーボモーター(ID16)の動作確認を行う



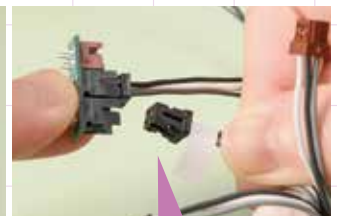
14 ハーネスローラーを通す

左股関節から伸びる中継ハーネスに⑥ハーネスローラーを通し、取り付けます。



15 サーボモーター(ID16)のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

左股関節から伸びるサーボモーター(ID16)のハーネスの黒いコネクタ(白シール付き。中央の写真赤矢印)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。



16 チェックスタンドに繋がった状態

テスト基板用延長ハーネス越しに、サーボモーター(ID16)とチェックスタンドが接続されているか確認しましょう。



17 10桁を「1」、1桁を「6」に合わせる

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「1」、1桁を「6」に合わせます。1つの数字ごとにカチッと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。



18 電源スイッチをONにして左股関節を持つ

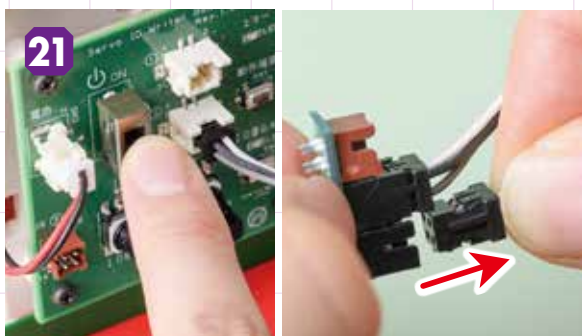
テスト基板の電源スイッチをONにし、右の写真を参考に右手でATOMの左股関節を掴むように持ちます。





動作確認ボタンを押す

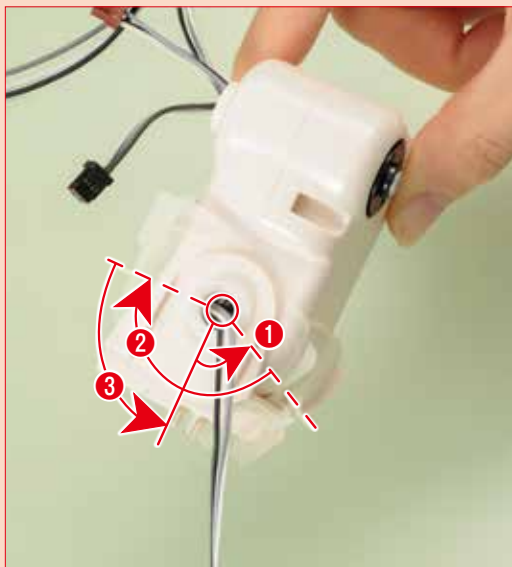
動作確認ボタンを押します。サーボモーターの駆動(工程20の動作)とともに緑が点滅します。



電源をOFFにし、ハーネスを抜く

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、サーボモーター(ID16)のハーネスを抜きます。

20



左股関節(下)の動作確認をする

左股関節(下)の動作は、①左ひざ(中)が右に振れる(目安:約60度)、②左ひざ(中)が左に振れる(目安:約150度)、③左ひざ(中)が中央で止まる(目安:約90度)、と動きます。これらの動作をしたのち、③の状態になれば異常はありません。

左股関節(下)の動作確認20でエラーが出た場合は

全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、動作確認エラーです。もう一度、工程15から試してもエラーが出る場合は、P196~197を参照して、原因の解消を目指しましょう。

22



動作確認完了

サーボモーター(ID16)の動作確認は完了です。次の工程に進みましょう。

左ひざ(前)を取り付ける

23



左ひざ(前)を用意し、取り付ける

工程14で取り付けしたハーネスローラーが外れていないか確認します。その後、②左ひざ(前)を用意し、左股関節をのせるようにして取り付けます。

24



ビス穴の確認

左ひざ(前)にある4つの支柱のうち、内側2つがビス穴です。左ひざ(中)にある2つのコの字部分が、この部分にしっかりとのっていることと、裏側にある左ひざ(前)の突起が左ひざ(中)の上に着ていることを確認しましょう。

25



ビス留めをする

②2×4mmビスを使い、コの字部分を挟むように留めます。ビスを締めすぎるとパーツが破損する危険があります。ビスの頭がコの字部分に密着するまで締めれば問題ありません。



今号では左ひざの半分を取り付けました。次号でサーボモーターを組み込んで左ひざを完成させます。

※P193工程⑦(ID15)、P195⑳(ID16)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 ⑳の動作確認が正常に行えない場合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。各項目を確認したらそれぞれ動作確認を行ってください。

準備するもの

このトラブルシューティングは16号、44号、45号の組み立てガイドを参照しながら進めていきます。

動作確認時のエラー内容	チェック内容
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 <small>※ID15はこちらの確認は行いません</small>	サーボモーター（ID16）の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠きの位置確認 ア を参照 こちらの症状の場合は、 イ ウ エ の確認事項には問題がない状況です。
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 <small>こちらの症状の場合は、まずは分解が不要な イ を確認してください。その後、右記の手順でひとつずつ確認してください。</small>	<ol style="list-style-type: none"> ① チェックスタンドの確認 イ を参照 イ を確認後、動作確認が改善しない場合は ウ を確認。 ② サーボモーターとハーネスの接続確認 ウ を参照 ウ を行っても改善しない場合は エ を確認。 ③ IDの初期化と書き込み エ を参照

ア **ウ** **エ** の作業は分解が必要になるので、必要に応じてP197の分解・確認作業を行いましょう

ア サーボモーター（ID16）の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠きの位置確認

アの確認ポイント

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の位置が正しく一致しているか、さらに樹脂パーツの切り欠きの位置と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。P197の「左股関節、左ひざの分解・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。



P197の分解工程①で、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、左ひざ（中）の切り欠きの位置が一致しているか確認しましょう。



正しくない状態1の対処法

切り欠きから0点（白い点）が見えない場合は、P197「左股関節、左ひざの分解・確認の手順」の①～⑨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」を参照して正しく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）は見えるが樹脂パーツの切り欠きとズレている場合は、P197の分解工程⑨まで行い、サーボホーンに分解工程①で外した3×8mmビスを取り付けた後、3×8mm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、Dカットが上にくるように調整します。



0点（白い点）とサーボホーンの切り欠きを合わせたら、P197右下を参照して元の状態まで戻して再度動作確認を行ってください。

イ 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 **イ** を参照してください。



ウ 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 **ウ** を参照してください。

※P197の「左股関節、左ひざの分解・確認の手順」を参照して、ID15は⑦、ID16は⑨まで行い、サーボモーターを取り出してから確認してください。



※剥がした黒シールはコネクタの状況を確認後、再び同じシールを貼り直してください。

工 IDの初期化と書き込み

①②の項目を試してもエラーが改善しない場合は、サーボモーターに異なるIDが書き込まれていることが原因だと考えられます。一度サーボモーターを初期化し、正しいIDを書き込み直しましょう。

初期化の手順（※チェックスタンドを用意してください）

①②で取り出したサーボモーター（ID15またはID16）を用意する

②ロータリースイッチを「8」「8」に合わせる

※サーボモーターを初期化する際は、必ず組み込んだ樹脂パーツからサーボモーターを取り出してから行ってください。

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「ID書き込み」ボタンを押す

⑥緑が点灯する（約1秒）

⑦初期化完了。「IDの書き込み手順」を参照し、ID15またはID16を書き込む

初期化コマンド

10桁 1桁
「8」「8」



ID書き込み後の
Dカットを確認

Dカットが上にくる



サーボモーターを初期化後に、IDの書き込みを完了した際、サーボホーンのDカットが上にこない場合は、サーボホーンの切り欠きと0点（白い点）が一致していません。一度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。

IDの書き込み手順

IDの書き込みの手順は下記の組み立てガイドを参照

※初期化したサーボモーターにもう一度IDを書き込む際は、樹脂パーツからサーボモーターを取り出した状態で行ってください。

ID15の場合 P183 ~ 184 (44号) 5 ~ 16 を参照

ID16の場合 P186 (45号) 4 ~ 9 を参照

左股関節、左ひざの分解・確認の手順

ID15、16の分解工程

1

0点の
確認

サーボモーター（ID16）のサーボホーンを留めている3×8mmビスを外す。

2

左ひざ（中）とサーボホーンを留めている4つの2×4mmビスを外す。

3

左ひざ（中）を取り外す。取り外す際は、必ずサーボホーン側から外し、反対側の中継ハーネスを傷つけないように注意する。

4

左股関節（後）にある3つの2×4mmビスを外す。

5

左右に揺らしながら引き上げてツメを外す

サーボモーター（ID16）のサーボホーンを押さえておく

左股関節（後）を左右に揺らしながら引き上げ、ツメを外す。このとき、サーボモーター（ID16）が外れないように、サーボホーンを押さえておく。

6

ツメが外れたらサーボモーター（ID16）のサーボホーンを押さえたまま、左股関節（後）を取り外す。

7

ハーネスを引っ掛けないように注意しながらサーボモーター（ID15）を取り出す。

8

サーボモーター（ID16）のハーネスと中継ハーネスを引き抜く。

9

サーボモーター（ID16）を取り出す。

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。

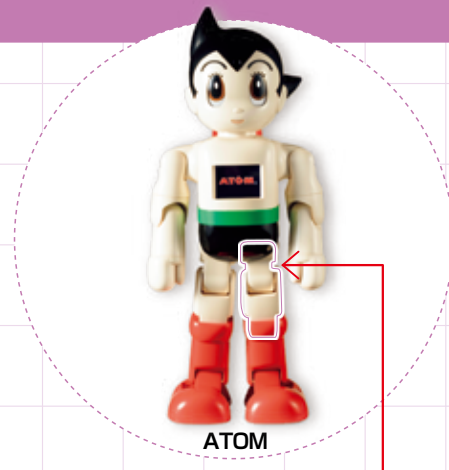
ID15：左股関節・左ひざを元の状態まで組み立てる場合は、P189～(45号)の25～32、P19410～13を参照。

ID16：左股関節・左ひざを元の状態まで組み立てる場合は、P188～(45号)の19～32、P19410～13を参照。

⇒P1937およびP19520の動作確認をもう一度試してみましょう。

左ひざ用サーボモーターにIDを書き込み左ひざを完成させる

今号で左ひざが完成します。まずはサーボモーターにIDを書き込んでから、左ひざの組み立てに進みましょう。今回はパーツでハーネスを挟まないように気を付けさえすれば難しい工程はありません。



今号の組み立て箇所

今号で提供されたサーボモーターへのID書き込みと、46号で提供された残りの左ひざパーツを組み立てて左ひざを完成させます。



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

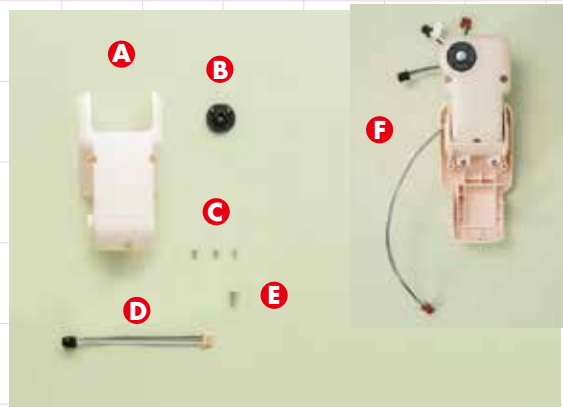


Checksheet チェックシート

① サーボモーター (ID17) 左ひざ用

※サーボモーターの取り扱いにはP164および「注意および警告」をご覧ください。

今号で準備するもの



- A 左ひざ (後)
- B サーボホーン
- C 2×4mmビス×3
- D サーボモーター用ハーネス65mm (ID17: 左ひざ用)
- E 3×8mmビス×1
- F 46号で組み立てた左股関節

※A~Eは全て46号で提供

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー
- チェックスタンド
- スイッチ用ノブ
- サーボモーター用IDシール
- 黒シール

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



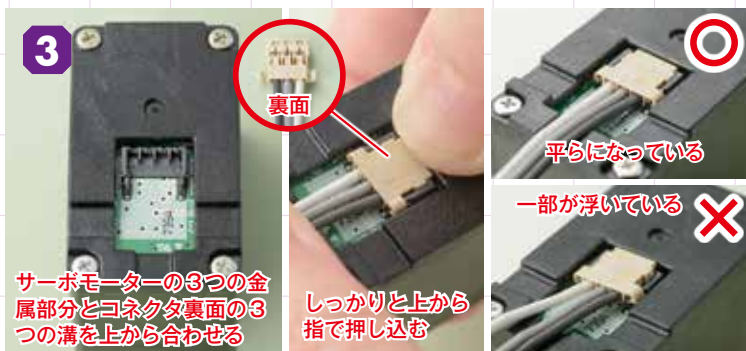
サーボホーンを取り付ける

① サーボモーターの出力軸にある白い点 (0点) と、② サーボホーンの切り欠きの位置を合わせ、切り欠きから白い点 (0点) が見えるように取り付けます。



サーボホーンをビスで固定する

サーボホーンを指で押さえながら、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E 3×8mmビスで固定します。



3 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、①サーボモーター用ハーネス65mm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んで取り付けます。ハーネスのコネクタが斜めにズれていたたり、一部が浮き上がっていたりしないかを確認しましょう。軽く引っ張ってすぐに外れてしまう場合は、取り付け直してください（コネクタを破損してしまう可能性があるため、何度も付け外しをするのはやめましょう）。



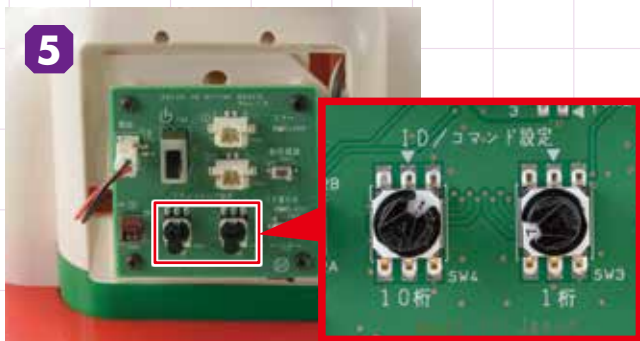
4 IDシール「⑰」を貼る

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「⑰左ひざ」を貼ります。

ここでの注意事項

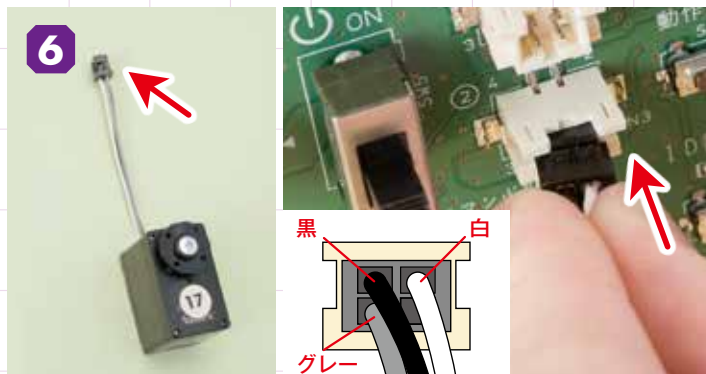
①②：Dカット（=0点）の位置が写真のように上側にきていないと⑦の作業で書き込みエラーが出てしまいます。スレている場合はドライバーでビスを時計回りに締めながらDカットが上にくるように調節してください（反時計回りではビスを外す方向になりサーボホーンは回せません）。
③：ハーネスの接続が正しく行われていないと⑦の作業で書き込みエラーが出てしまいます。
以上を確認し、次の工程に進みましょう。

サーボモーターにID17を書き込み黒シールを貼る



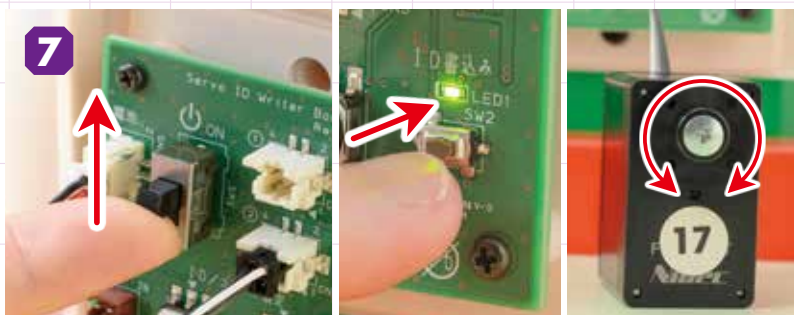
5 チェックスタンドを用意し、10桁を「1」、1桁を「7」に合わせる

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。次に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「1」、1桁を「7」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとにカチッ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回すと正しく合わせられます。



6 サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

⑰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構いません）へ差し込みます。ハーネスのコネクタには天地があります。イラストを見ながら向きに注意して、破損ないように差し込みましょう。



7 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、Dカットが動く）、緑が消えたら書き込みは終了です。



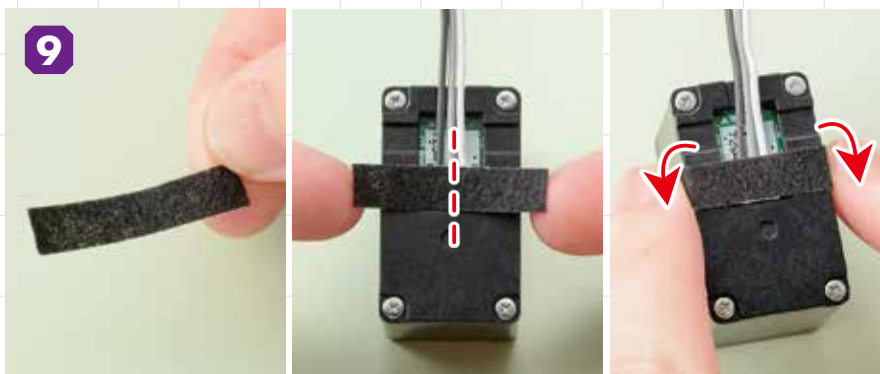
コネクタを左右に振りながら手前に引き抜く。

8 電源をOFFにしてハーネスを抜く

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。

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、赤が点滅した場合は書き込みエラーです。電源をOFFにして今号の①②③⑤⑥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。



9 コネクタの上からハーネス固定用シールを貼る

ハーネス固定用シール（黒シール）を1枚取り、サーボモーターの裏側にあるコネクタ部分の真上から貼り付けます。黒シールとサーボモーターの中心を合わせて貼り、左右のみ出た部分は折りたたんでサーボモーターの側面に貼り付けます。



10 黒シールを貼った状態

黒シールを貼ることで、サーボモーターからコネクタが外れることを防止できます。また、IDが正常に書き込まれたという証でもあるので、必ずID書き込みを行った後に貼ってください。

左ひざ(前)に中継ハーネスを通す



ハーネスローラーが取り付けであることを確認する。取り付けでない場合は、P194 (46号)工程14まで戻って取り付ける



左ひざ(前)の左端内側に沿って中継ハーネスを這わせる

左股関節を用意し、中継ハーネスの経路を確認する

46号で組み立てた左股関節を用意し、左股関節から伸びる中継ハーネスを、46号で取り付けた左ひざ(前)の左端内側に沿って半パイプ状の部分まで這わせていきます。まずは右の写真を参考に中継ハーネスの経路を確認しましょう。



中継ハーネスの根元は作業中に浮いてくることがあるので注意

パーツの隙間に中継ハーネスを押し込む



ハーネスの根元の方が浮いていないか確認する

ハーネスを曲げる際は、指で押さえながら曲げる

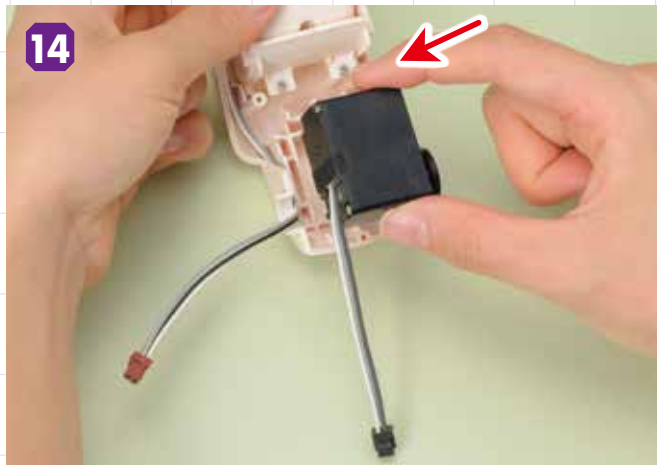
12 中継ハーネスを経路に這わせる

中継ハーネスを経路に沿って這わせていきます。中継ハーネスの根元から先端に向かって、パーツの隙間に収めていきましょう。根元の方は浮きやすいので、浮いてしまったら随時押し込んでください。

13 中継ハーネスを半パイプから逃がす

中継ハーネスが左ひざ(前)の下部分まできたら、半パイプ状の部分から外へ逃がします。中継ハーネスを逃がす際は、折り曲げる付近を指で押さえながら作業してください。

サーボモーター(ID17)と左ひざ(後)を取り付ける



サーボモーター(ID17)を取り付ける

這わせた中継ハーネスが経路から外れないように注意しながら、サーボモーター (ID17)を左ひざ(前)に取り付けます。



中継ハーネスと同様にサーボモーター (ID17) のハーネスも半パイプから逃がす

ハーネスを半パイプから逃がす

サーボモーター(ID17)から伸びるハーネスを、中継ハーネスと同じ半パイプ状の部分から外へ逃がします。



ハーネスを挟まないように注意

左ひざ(後)を取り付ける

▲左ひざ(後)を用意し、左ひざ(前)に取り付けます。

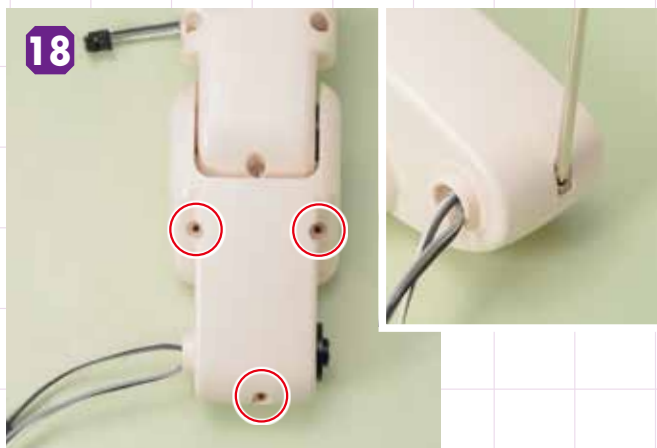


ハーネスを挟みやすいので注意

この部分もハーネスを挟みやすいので注意

パーツの隙間を確認する

左ひざ(前)と左ひざ(後)の間に大きな隙間がないかを確認します。隙間がある場合はハーネスを挟んでいる可能性があります。半パイプ状の部分は特にハーネスを挟みやすいので注意しましょう。



ビス留めをする

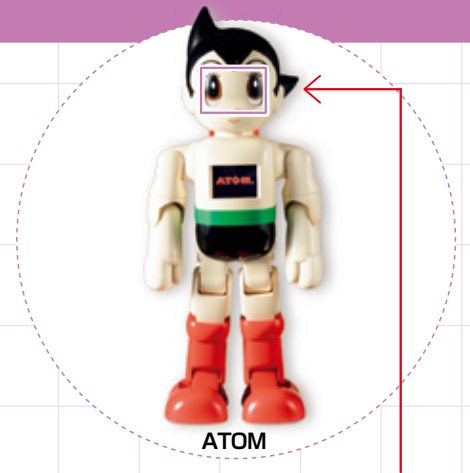
左ひざ(後)に3カ所あるビス穴を、●2×4mmビスで留めます。



左股関節から左ひざにかけてが完成しました。49号ではブーツフレームが提供され、いよいよ左脚の全体像が見えてきます。

ヘッドボードの提供

今号では、左脚の組み立ては一旦お休みし、提供されたヘッドボードを観察して、今後使用する各コネクタやLEDの位置を確認しましょう。また、基板に触れる場合は白手袋をしてなるべく素手で触らない、といった基板の扱い方にも慣れておきましょう。



ATOM

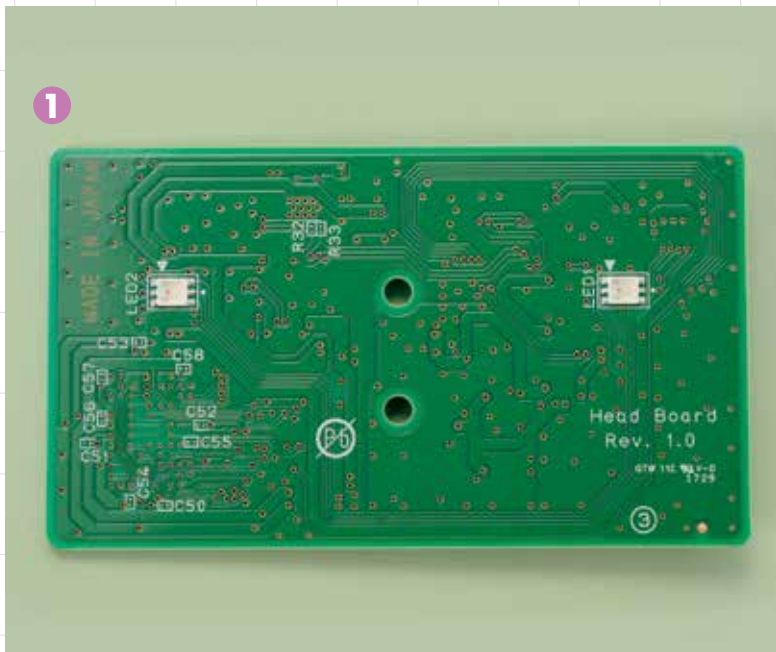
今号の組み立て箇所

今号で提供されるヘッドボードは、ATOMとのコミュニケーションをとるときに重要な役割を担う基板です。



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 チェックシート

① ヘッドボード

【取り扱いについて】

ヘッドボードは精密電子部品です。破損や水濡れなどには十分注意してください。また、お客様による事故や過失で起きた破損、故障などは、お客様負担によるパーツ交換（有償）となります。（※詳細は「注意および警告」をご覧ください）

使用するアイテム

白手袋

静電気防止袋からヘッドボードを取り出す



気泡緩衝材を開ける

①ヘッドボードが梱包されているピンク色の袋（気泡緩衝材）を用意し、袋を留めている黄色のセロハンテープを剥がしてひろげます。

静電気防止袋を取り出す

ピンク色の袋から静電気防止袋（青色）を取り出します。※ピンク色の袋は保管に使用しますので、捨てないでください。



3 右手に白手袋をはめる

左手（基板を持つ方の手）に白手袋をはめます。



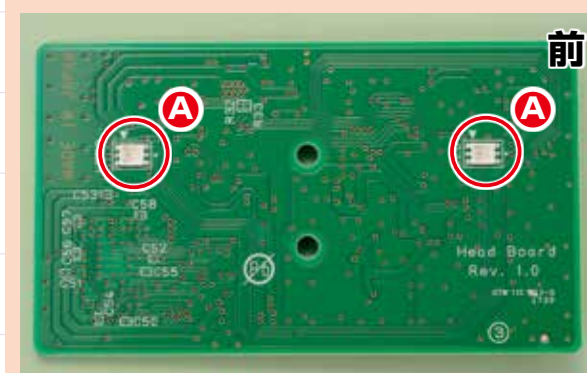
4 静電気防止袋を開けヘッドボードを取り出す

静電気防止袋からヘッドボードを取り出す時、基板はなるべく素手では触れず、白手袋をはめた方の手で持ってください（基板を持つ際は金属部分には触れずに基板の縁を持ちましょう）。

※静電気防止袋は保管に使用しますので、捨てないでください。



ヘッドボードを観察する



前

今後使用する部位の位置と名称

今号の提供パーツは、56号でATOMの頭部に取り付けられるヘッドボードです。人の声を聞いたり、状態を知らせたりと、コミュニケーションをとるために必要な情報の集約と処理を行う基板です。

A カラー LED

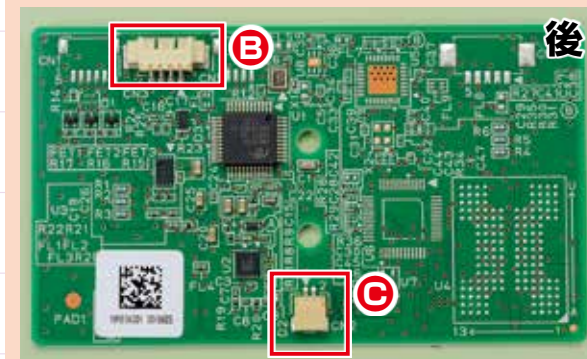
ATOMの両目を発光させるためのカラー LEDです。目が何色で光っているかによって、ATOMの状態を知ることができます。

B ラズパイ接続用コネクタ

ヘッドボードと胴体部分に取り付けるRaspberry Pi 3（ラズパイ）を繋ぐ、USBケーブルを接続するためのコネクタです。

C マイク接続用コネクタ

ATOMの口に取り付けるマイクを接続するためのコネクタです。



後

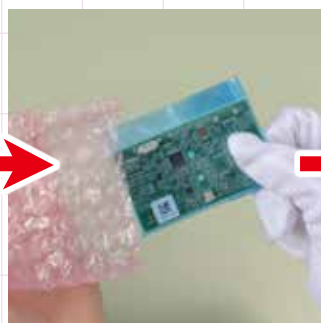


ヘッドボードの後面に貼られているシールは、基板の製造番号を読み取るためのものですので剥がさないでください。

ヘッドボードを静電気防止袋、気泡緩衝材に入れる



5



ヘッドボードを静電気防止袋、気泡緩衝材に入れて保管する

ヘッドボードを観察したら静電気防止袋、ピンク色の袋に入れて保管します。必ず提供された静電気防止袋、ピンク色の袋を使用してください。普通のビニール袋は静電気が発生する危険があるので使用しないこと。

ヘッドボードは、取り付けとなる56号まで大切に保管しておいてください。

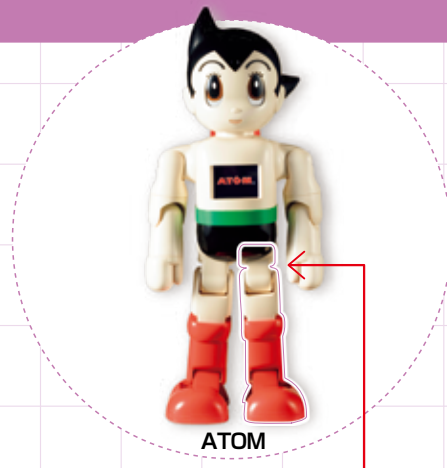
今号の
完成

左脚のフレームを組み立て 左ひざ、左足首の動作確認を行う

今号では47号までに組み立てた左足と左ひざをブーツフレームで繋ぎ、左脚が組み上がります。まだブーツカバーの取り付けが次号に控えていますが、左脚の完成もあと一歩！ 気を抜かず、丁寧に組み立てていきましょう。



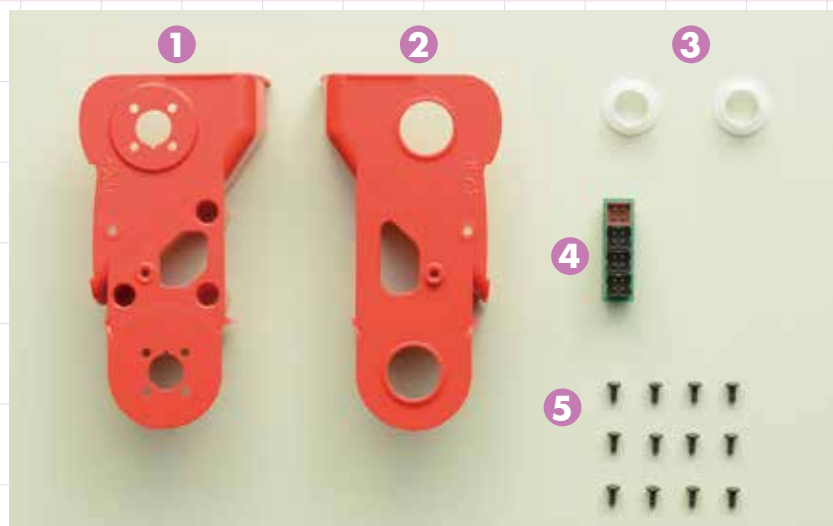
組み立てを動画でも確認！ 公式サイト内「ATOMの作り方動画」をご覧ください。



今号の組み立て箇所

今号で組み立てるのはATOMの左脚部分。左ひざと左足を繋ぐブーツフレームを取り付けた後、各サーボモーターの動作確認を行います。

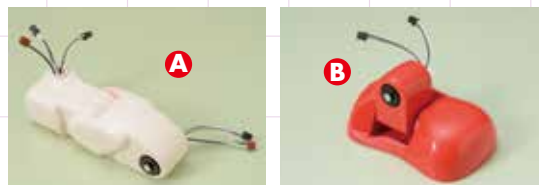
今号のパーツをチェックしよう



Check sheet ※5は、1本の予備を含む
チェックシート

- ① 左ブーツフレーム (A)
- ② 左ブーツフレーム (B)
- ③ ハーネスローラー×2 ④ 4連ハブ基板
- ⑤ 2×4mmビス(黒)(黄色袋)×12

今号で準備するもの

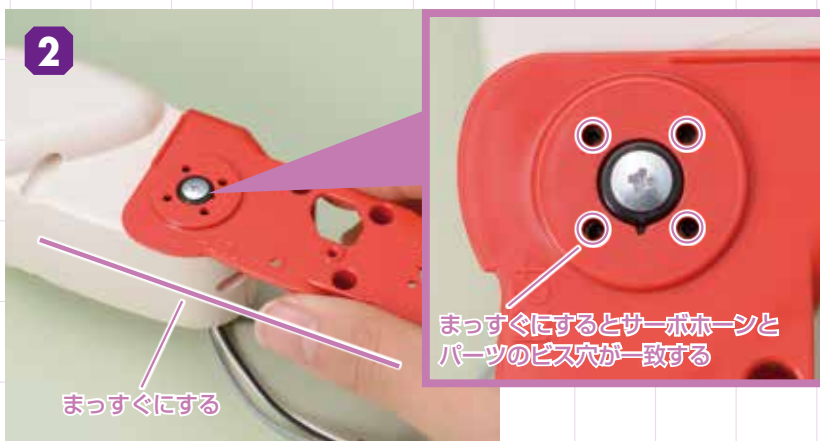


- A 47号で完成した左股関節と左ひざ
- B 43号で動作確認を行った左足

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー ● チェックスタンド ● スイッチ用ノブ ● テスト基板用延長ハーネス

左ひざに左ブーツフレーム(A)を取り付ける



左ひざのサーボホーンに左ブーツフレーム(A)を取り付ける

① A 47号で完成した④股関節と左ひざを用意し、サーボモーター (ID17) のサーボホーンが上になるように置きます。② そのサーボホーンに、今号で提供された①左ブーツフレーム (A) のパーツの幅が広がっている方の穴をのせます。左ブーツフレーム (A) を左ひざに合わせてまっすぐにする、ID17のサーボホーンのDカット (=0点) とパーツの切り欠きが一致し、4つのビス穴も一致します。



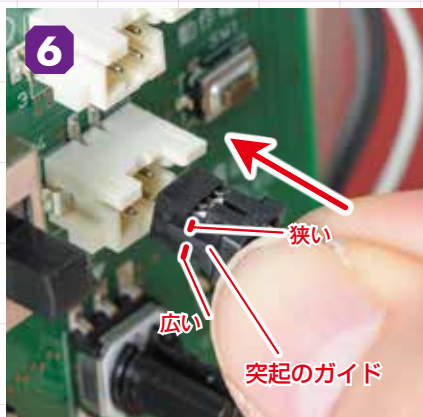
ビス留めをする

一致した4つのビス穴を、 $\phi 2 \times 4$ mmビス（黒）で留めます。ビスは奥まで締めても回り続けますが、ビスの頭がパーツに隙間なく留まっていれば問題ありません。

左ブーツフレーム(A)を取り付けた状態

左ブーツフレーム(A)を取り付けた状態。写真と同じように左ブーツフレーム(A)の角ばった部分が、ひざ側にきていることを確認してください。

左ひざ用サーボモーター(ID17)の動作確認を行う



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の状態になっていることを確認します。



テスト基板用延長ハーネスを取り付ける

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、左のイラストや写真を参考にコネクタの向きに注意してください。



サーボモーター(ID17)のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

左ひざから伸びるサーボモーター(ID17)のハーネス（黒いコネクタ。左写真赤矢印）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。

ロータリースイッチの10桁を「1」、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「1」、1桁は「7」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとにカチッという手応えを感じながら回します。



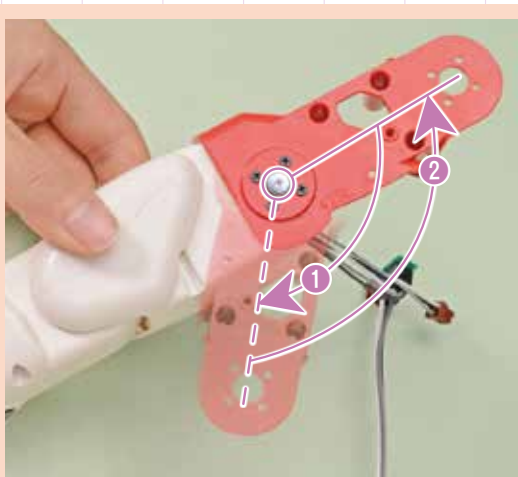
9 電源をONにし、左ひざを持つ

電源スイッチをONにし、左手でATOMの左ひざを写真のように持ちます。



10 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(11)の動作とともに緑が点滅します。



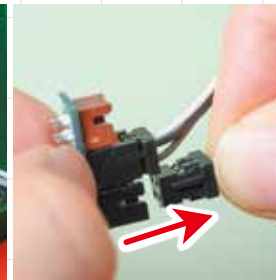
11 左ブーツフレームの動作角度を見る

左ブーツフレームは、①左ブーツフレームを手前に折り曲げる(目安:約138度)、②左ブーツフレームをまっすぐ伸ばす(目安:約138度)と動きます。これらの動作をしたのち、左ブーツフレームが②の状態で作動を終えれば異常はありません。



12 電源をOFFにし、ハーネスを抜く

動作確認が正常に終了したら電源をOFFにし、テスト基板用延長ハーネスからサーボモーター(ID17)のコネクタを抜きます。



左ブーツフレームの動作確認11でエラーが出た場合は

全く動かない場合や工程11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5から試してもエラーが出る場合は、P210～211を参照して、エラーの解消を目指しましょう。

左足と左ブーツフレーム(B)を取り付ける



13 左足を用意し、左ブーツフレームへの取り付け準備を行う

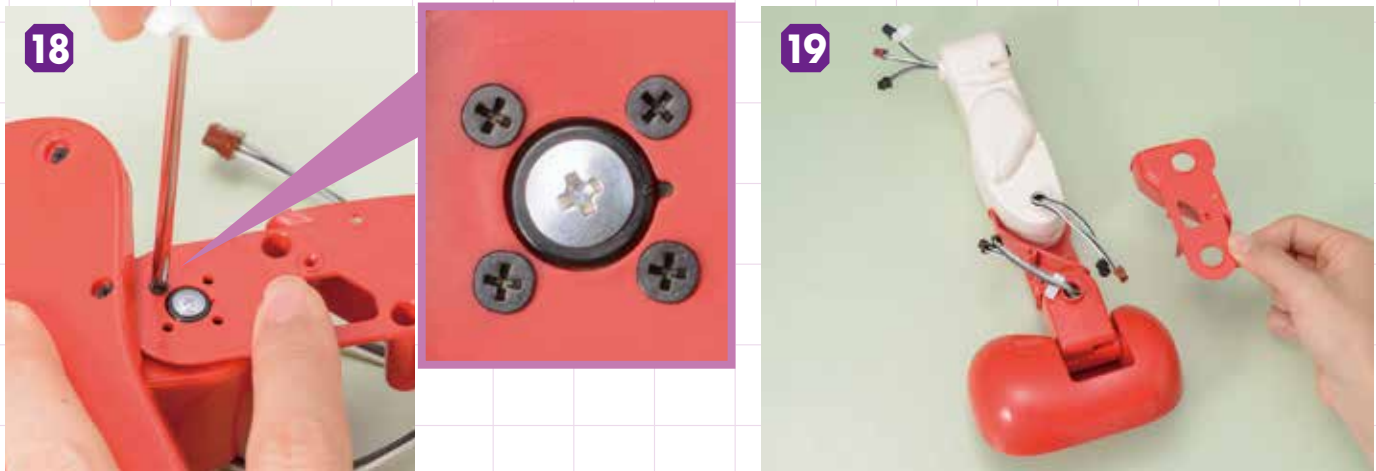
13 ④43号で動作確認を行った左足を用意します。14 左足首をサーボホーン側に倒し、15 左足首にあるサーボモーター(ID18)のサーボホーンが上になり、足裏が見えるように左足を裏返します。





左ブーツフレームに左足を取り付け、ビス穴を確認する

16 左足のサーボホーンを左ブーツフレーム (A) のビス穴があいているもう一方の穴に取り付けます。17 取り付ける左ブーツフレーム (A) と左足首をまっすぐになると、ID18のサーボホーンのDカット (=0点) とパーツの切り欠きが一致し、4つのビス穴も一致します。

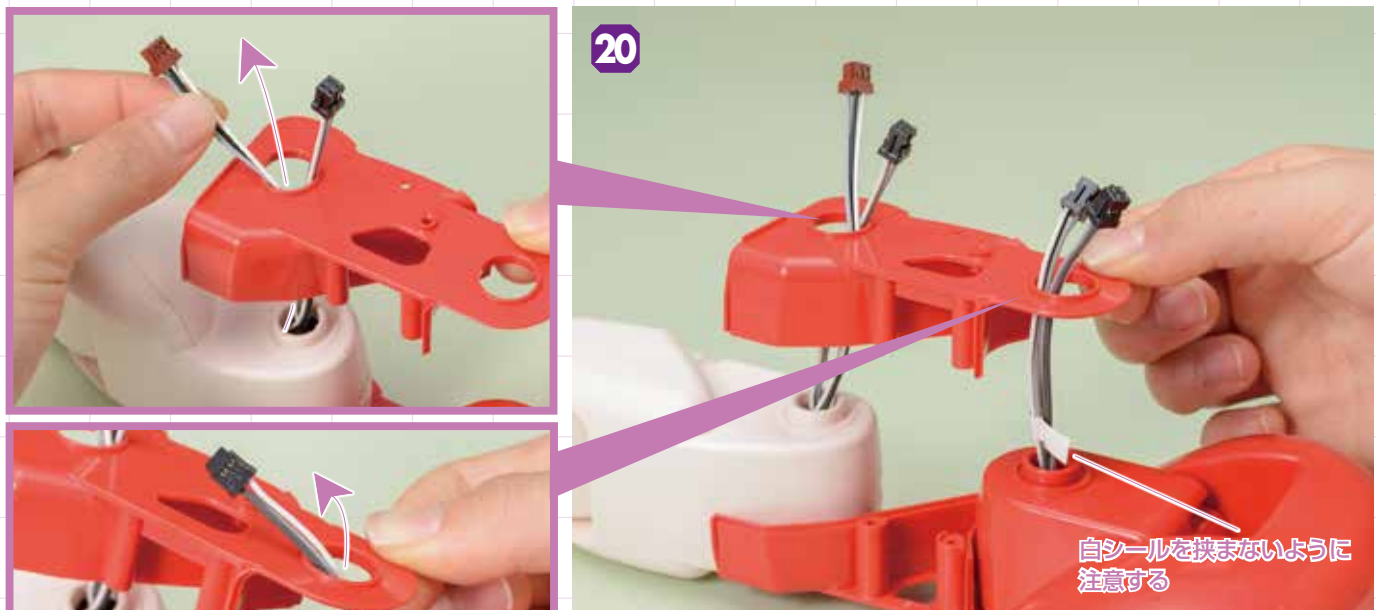


ビス留めをする

4つのビス穴を、⑤2×4mmビス (黒) で留めます。ビスは奥まで締めても回り続けませんが、ビスの頭がパーツに隙間なく留まっていれば問題ありません。

左ブーツフレーム(B)を用意する

左ひざと左足が左ブーツフレーム (A) で繋がったら、左脚を裏返して②左ブーツフレーム (B) を用意します。



各ハーネスを左ブーツフレーム(B)の穴に通す

左ひざと左足首から2本ずつ伸びているハーネスを、左ブーツフレーム (B) にある穴にそれぞれ通します。左ブーツフレーム (B) の向きは左ブーツフレーム (A) と同じく、角ばった部分がある方がひざ側、薄く丸みがある方が足首側です。写真を参考にして間違えないように注意しましょう。合計4本のハーネスを通し終えたら、左ブーツフレーム (B) を取り付けます。



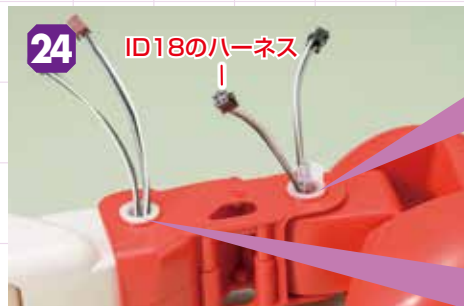
左脚を裏返し、ビス穴を確認する

21左ブーツフレーム (B) を取り付けると、いよいよ左脚としての形ができていきます。22左ブーツフレーム (B) が外れないように押さえながら左脚全体を裏返し、左ブーツフレーム (A) にある3つのビス穴が見えるようにします。



ビス留めをする

3つのビス穴を⑤2×4mmビス (黒) で留めます。ビス穴がパーツの奥にあり見えづらいですが、**締めすぎに注意してください。**



ハーネスローラーを通す

左脚をもう一度裏返し、左ひざと左足首から伸びる2本ずつのハーネスに、それぞれ⑥ハーネスローラーを1本ずつ通して取り付けます。



左足首用サーボモーター (ID18) の動作確認を行う



白シールが無いハーネス

突起のガイド

狭い

広い

サーボモーター (ID18) のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

左足首から伸びるサーボモーター (ID18) のハーネス (白シール無し) 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。



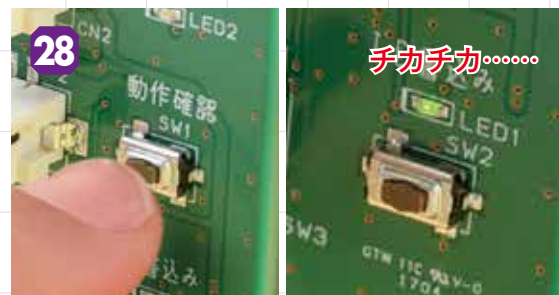
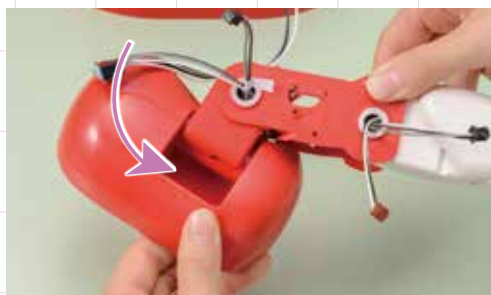
ロータリースイッチの10桁を「1」、1桁を「8」に合わせる

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「1」、1桁は「8」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとにカチッという手応えを感じながら回します。



電源スイッチをONにし、左足を折り曲げる

電源スイッチをONにします。右手でATOMの左ひざを持ち、左手で左足を写真のように折り曲げます。

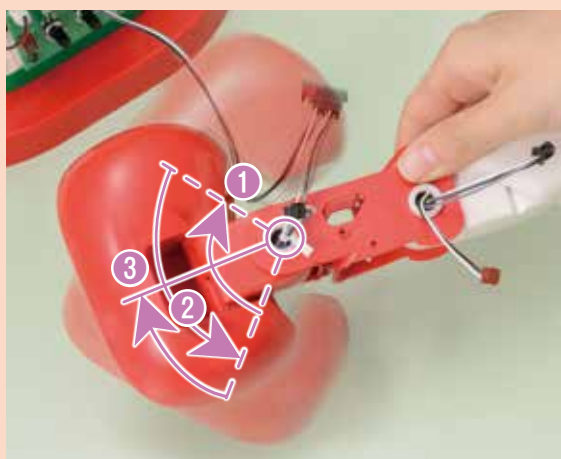


動作確認ボタンを押す

動作確認ボタンを押します。サーボモーターの駆動 (29の動作) とともに緑が点滅します。

チカチカ……

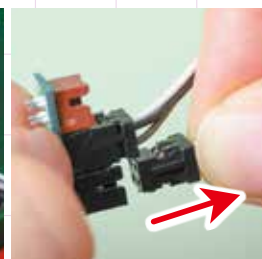
29



左足首の動作角度を見る

左足首は、①足首が開く（目安：約124度）、②足首が閉じる（目安：約124度）、③足首がブーツフレームとまっすぐになる位置で止まる（目安：約60度）と動きます。これらの動作をしたのち、左足首が③の状態では動作を終えれば異常はありません。

30



電源をOFFにし、ハーネスを抜く

動作確認が正常に終了したら電源をOFFにします。テスト基板用延長ハーネスからサーボモーター（ID18）のコネクタを抜きます。



動作
確認完了

左足首の動作確認29でエラーが出た場合は

全く動かない場合や工程29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P210～211を参照して、エラーの解消を目指しましょう。

左脚に4連ハブ基板を取り付ける

31



32

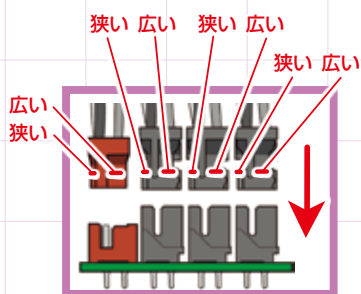


33



左ブーツフレーム(B)の穴にハーネスを通す

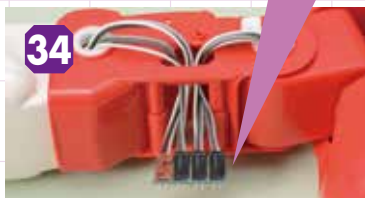
左ブーツフレーム(B)にありの台形の穴に、左ひざと左足首から伸びる4本のハーネスをすべて通します。ハーネスは1本ずつ通していくと、絡まずキレイに通せます。



4連ハブ基板を取り付ける

④ 4連ハブ基板を用意し、左ブーツフレーム(B)の穴に通したハーネスのコネクタを取り付けていきます。ハーネスのコネクタは茶色が1つ、黒が3つです。4連ハブ基板のジャックと同じ色のコネクタに取り付けていきましょう（黒色コネクタはどの黒色ジャックに取り付けてもよい）。茶色、黒ともにコネクタの向きに注意してください。

34



4連ハブ基板を取り付けた状態。



今号の
完成

次号で4連ハブ基板経由の動作確認と、ブーツカバーを取り付けて左脚は完成となります。大切に保管しておきましょう。

※P206工程① (ID17)、P209② (ID18) の動作確認を正常に終えた方は下記の案内は必要ありません。

11 29 の動作確認が正常に行えない場合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。各項目を実行したらそれぞれ動作確認を行ってください。

準備するもの

このトラブルシューティングは16号、40号、41号、43号、46号、47号の組み立てガイドを参照しながら進めていきます。

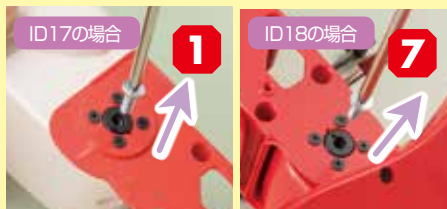
動作確認時のエラー内容	チェック内容
<p>① 「動作確認」 ボタンを押して緑が点滅し動作を開始したが、しばらくして赤（エラー）が点滅する</p>	<p>ア サーボモーター（ID17）または（ID18）の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠きの位置確認を参照 これらの症状の場合は、イ ウ エ の確認事項には問題がない状況です。</p> <p>① チェックスタンドの確認 イ を参照 ↓ イ を確認後、動作確認が改善しない場合は ウ を確認。</p> <p>② サーボモーターとハーネスの接続確認 ウ を参照 ↓ ウ を行っても改善しない場合は エ を確認。</p> <p>③ IDの初期化と書き込み エ を参照</p>
<p>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</p> <p>これらの症状の場合は、まずは分解が不要な イ を確認してください。その後、右記の手順でひとつずつ確認してください。</p>	

ア ウ エ の作業は分解が必要になるので、必要に応じてP211の分解・確認作業を行いましょう

ア サーボモーター（ID17、18）の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠きの位置確認

アの確認ポイント

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の位置が正しく一致しているか、さらに樹脂パーツの切り欠きの位置と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。P211の「左ブーツフレームと左ひざ、左足首の分解・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。



それぞれ、P211の分解工程の「0点の確認」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、樹脂パーツの切り欠きの位置が一致しているか確認しましょう。

正しくない状態1の対処法

切り欠きから0点（白い点）が見えない場合、ID17はP211の①～⑥、ID18は⑦～⑫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、P211の分解手順を参照してサーボモーターの取り出しまで行い、分解工程①または⑦で外した3×8mmビスをサーボホーンに取り付けた後、3×8mm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、Dカットが上にくるように調整します。



※ID18の場合も同様

イ チェックスタンドの確認

ハーネスの接続やロータリースイッチの数字が正しいかなど、チェックスタンドが正常に動作しているかを確認します。詳しくはP66③を参照してください。

ウ 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たハーネスの接続を確認しましょう。詳しくはP66④を参照してください。※「ID17」「ID18」ともに、P211の「左ブーツフレームと左ひざ、左足首の分解・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すること。

※剥がした黒シールはコネクタの状況を確認後、再び同じシールを貼り直してください。

工 IDの初期化と書き込み

①②の項目を試してもエラーが改善しない場合はサーボモーターに異なるIDが書き込まれているのが原因だと考えられます。P197 (46号) ③の「IDの初期化と書き込み」を参照して一度サーボモーターを初期化し、右記の「IDの書き込み手順」に従って、再度IDを書き込んでください。

IDの書き込み手順

IDの書き込みの手順は下記の組み立てガイドを参照

※初期化したサーボモーターにもう一度IDを書き込む際は、必ず樹脂パーツからサーボモーターを取り出した状態で行ってください。

ID17の場合 P199 ~ (47号) ⑤ ~ ⑩ を参照

ID18の場合 P171 (40号) ④ ~ ⑩ を参照

左ブーツフレームと左ひざ、左足首の分解・確認の手順

ID17の分解工程



サーボモーター(ID17)のサーボホーンを留めている3×8mmビスを外します。



左ブーツフレーム (A) とサーボホーンを留めている4つの2×4mmビス (黒) を外します。



左ブーツフレーム (A) を左ひざから取り外します。



左ひざ (後) を留めている3カ所の2×4mmビスを外します。



左ひざ (後) を取り外すと、サーボモーター (ID17) を取り出すことができます。

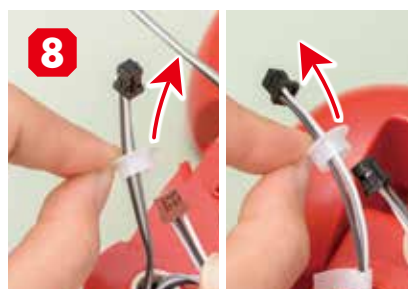


サーボモーター (ID17) を取り出します。

ID18の分解工程



サーボモーター(ID18)のサーボホーンを留めている3×8mmビスを外します。



左ブーツフレーム (B) に取り付けられた2つのハーネスローラーを取り外します。ハーネスは1本ずつ抜きましょう。



左ブーツフレーム (A) を留めている3カ所の2×4mmビス (黒) を外します。



左ブーツフレーム (B) を取り外します。



左ブーツフレーム (A) とサーボホーンを留める4つの2×4mmビス (黒) を外します。



左ブーツフレームから左足を取り外した後は、P181のトラブルシューティング「左足、左足首の分解・確認の手順」①～⑥を参照して、サーボモーター (ID18) を取り出してください。

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。

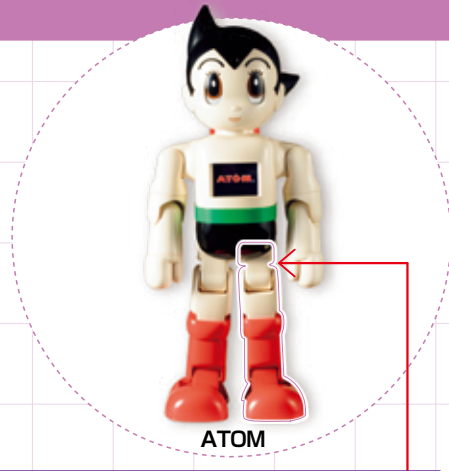
ID17: 左ブーツフレーム・左ひざを元の状態まで組み立てる場合は、P200 ~ (47号) の⑪～⑬、P204の①～④を参照。

ID18: 左ブーツフレーム・左足首を元の状態まで組み立てる場合は、P173(40号)⑬～⑮、P174～(41号)の①～④を参照して左足を組み立てたのち、P206～の⑬～⑮を参照。

⇒P205 ~ 206「左ひざ用サーボモーター (ID17) の動作確認を行う」、またはP208 ~ 209「左足首用サーボモーター (ID18) の動作確認を行う」をもう一度試してみましょう。

左ブーツカバーを取り付け 左脚を完成させる

今号では左脚の4連ハブ基板経由の動作確認と、ブーツカバーを取り付けて左脚を完成させます。これで完成した右腕、左腕、右脚、左脚が揃い、次号からはいよいよ頭部の組み立てに突入します！



ATOM

今号の組み立て箇所

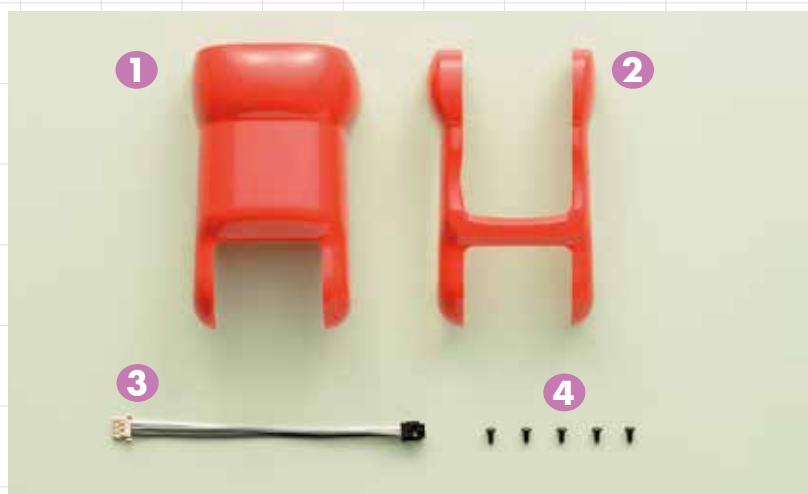
今号では49号で取り付けた4連ハブ基板経由で各サーボモーターの動作確認を行い、最後にブーツカバーを取り付けて左脚を完成させます。



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

チェックシート

※4は、1本の予備を含む

- ① 左ブーツカバー（前）
- ② 左ブーツカバー（後）
- ③ サーボモーター用ハーネス80mm（ID3：首用）
- ④ 2×4mmビス（黒）（黄色袋）×5

※3は51号で使用しますので、確認後は大切に保管しておきましょう。

今号で準備するもの

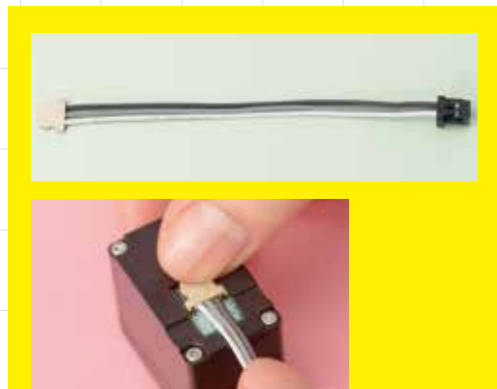


A 49号で組み立てた左脚

使用する工具とアイテム

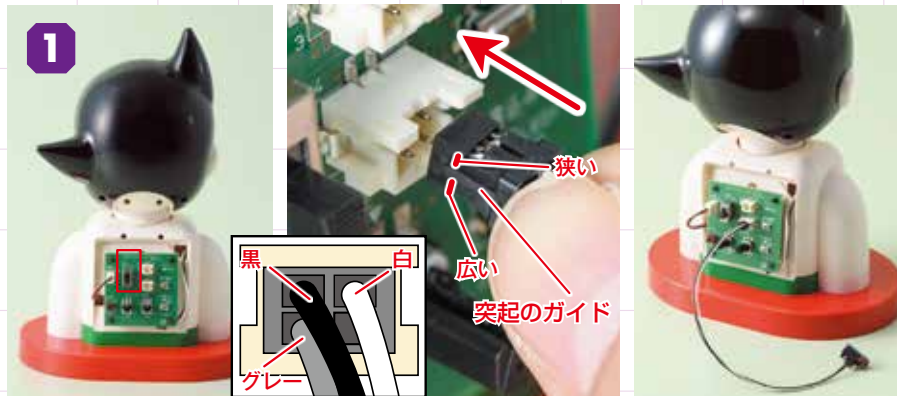
- プラスドライバー
- スイッチ用ノブ
- チェックスタンド
- テスト基板用延長ハーネス

4連ハブ基板経由の動作確認の準備



ハーネスは次号で使用!

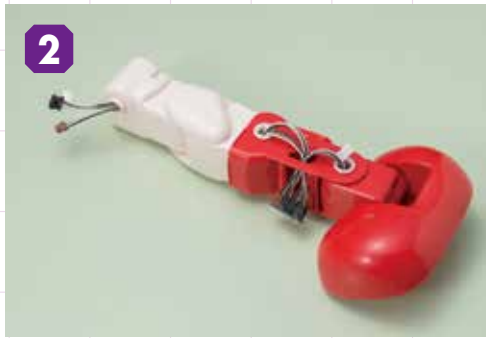
今号に付属する③サーボモーター用ハーネス80mm（ID3：首用）は、次号の51号で提供されるサーボモーターに取り付けるためのものです。大切に保管しておいてください。



チェックスタンドを用意し、テスト基板用延長ハーネスを取り付ける

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を確認しましょう。次に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、写真とイラストを参考にコネクタの向きに注意してください。

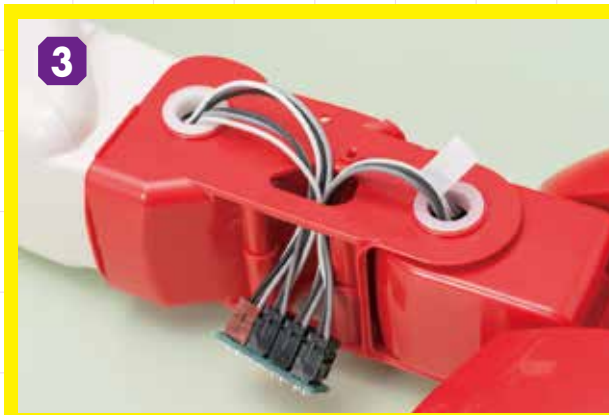
2



左脚を用意する

▲49号で組み立てた左脚を用意します。

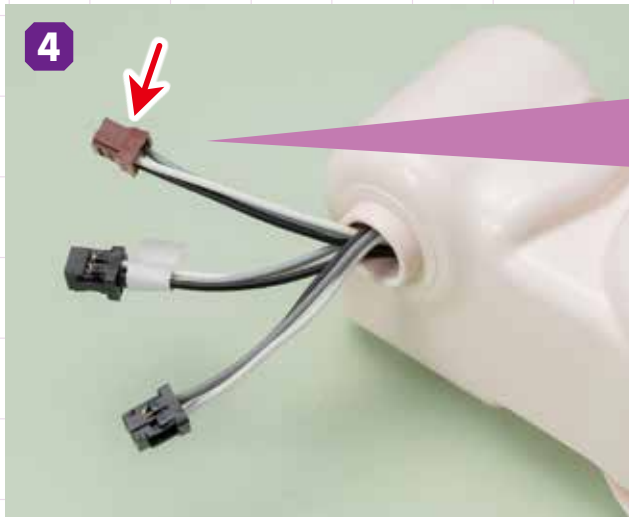
3



動作確認を行う前に チェックしよう

これから行う動作確認は49号で取り付けした4連ハブ基板経由の動作確認です。左ひざと左足首から伸びる4本のハーネスが、4連ハブ基板にしっかりと取り付けられているかを確認しましょう。

4



中継ハーネスをテスト基板用 延長ハーネスに取り付ける

左股関節から伸びる中継ハーネス（茶色のコネクタ。写真赤矢印）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。

4連ハブ基板経由でID19の動作確認を行う

動作確認の手順

❶ テスト基板のロータリースイッチの10桁を「1」に、1桁を「9」に合わせる。



❷ テスト基板の電源スイッチをONにする。

❸ 下の写真のように左脚を持ち、左足を上方へ曲げる。



❹ 動作確認ボタンを押す。

❺ 緑の点滅とともに①～③の動作が行われる。

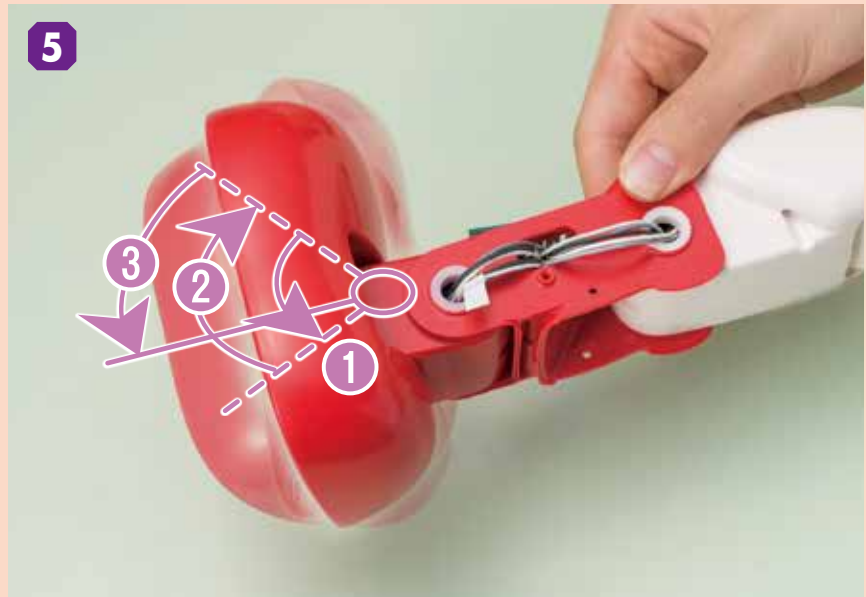
❻ 緑の消灯とともに左足が③の位置で停止する。

❼ 電源をOFFにし、工程⑥へ進む。

❺でエラーが発生した場合は

全く動かない場合や動作確認中に赤が点滅した場合は、P207の工程⑯まで戻って左足を取り外し、P179号工程③～の「左つま先用サーボモーター (ID19) の動作確認を行う」を行ってください。

5



①



左足が下方へ開く

②



左足が上方へ曲がる

③



左足がブーツフレームと
直角の位置で止まる

*工程⑤の動作確認でサーボモーターが全く動かない場合は、まずは工程③の4連ハブ基板の取り付け確認も行ってください。

4連ハブ基板経由でID18の動作確認を行う

動作確認の手順

1 テスト基板のロータリースイッチの10桁を「1」に、1桁を「8」に合わせる。



2 テスト基板の電源スイッチをONにする。

3 下の写真のように左脚を持ち、左足を手前に曲げる。



4 動作確認ボタンを押す。

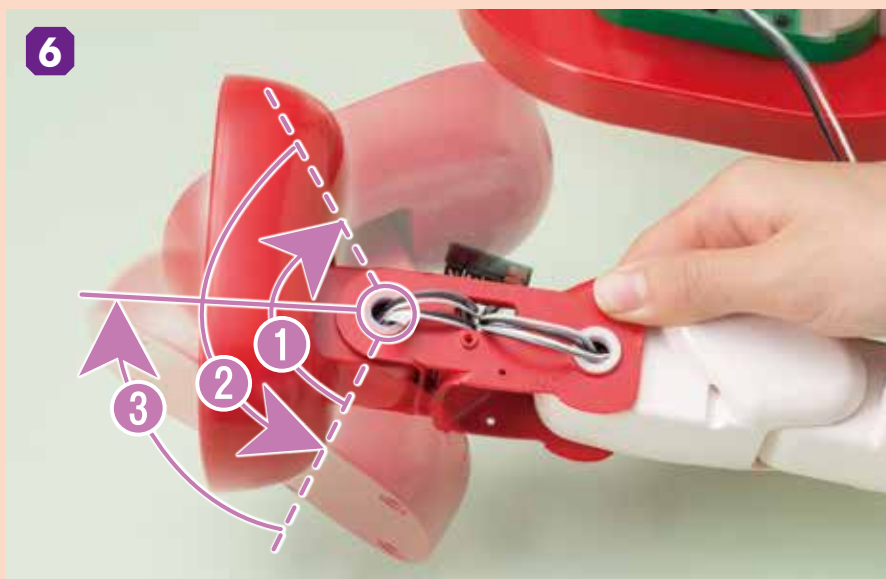
5 緑の点滅とともに①～③の動作が行われる。

6 緑の消灯とともに左足が③の位置で停止する。

7 電源をOFFにし、工程7へ進む。

6でエラーが発生した場合は

全く動かない場合や動作確認中に赤が点滅した場合は、4連ハブ基板を取り外し、P208(49号)工程25～の「左足首用サーボモーター(ID18)の動作確認を行う」を行ってください。



4連ハブ基板経由でID17の動作確認を行う

動作確認の手順

1 テスト基板のロータリースイッチの10桁を「1」に、1桁を「7」に合わせる。



2 テスト基板の電源スイッチをONにする。

3 下の写真のように左脚を持つ。

動作中に延長ハーネスがチェックスタンドを引っ張らないように、少ししたるませておく。



4 動作確認ボタンを押す。

5 緑の点滅とともに①～②の動作が行われる。

6 緑の消灯とともに左ひざが②の位置で停止する。

7 電源をOFFにし、工程8へ進む。

7でエラーが発生した場合は

全く動かない場合や動作確認中に赤が点滅した場合は、P207(49号)工程16まで戻って左足を取り外し、P205～(49号)工程3～の「左ひざ用サーボモーター(ID17)の動作確認を行う」を行ってください。



※工程67の動作確認でサーボモーターが全く動かない場合は、まずは工程3の4連ハブ基板の取り付け確認も行ってください。

左ブーツカバーを取り付けて左脚を完成させる



4連ハブ基板をブーツフレーム内に収める

4連ハブ基板をブーツフレームの中に収めます。ブーツフレームの丸い支柱に引っ掛けるように押し込むと、うまく収まります。



左ブーツカバーの溝とブーツフレームのガイドを合わせる



張り出し部分の下にハーネスを通す

左ブーツカバー(前)を取り付ける

①左ブーツカバー(前)を用意し、ブーツフレームに被せるように取り付けます。この時、左ブーツカバー(前)のネジ穴がある張り出し部分が、上下から伸びるハーネスを挟まないように気をつけ、ハーネスを張り出し部分の下にもぐらせて取り付けましょう。



左脚外側

ビス穴



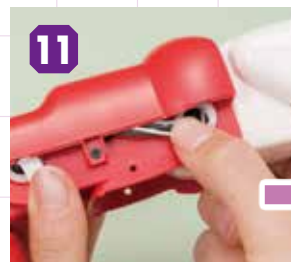
左脚内側

ビス穴



ビス穴を確認し、ビス留めする

左ブーツカバー(前)を取り付けたら、左脚の内側と外側にあるビス穴を確認しましょう。ビス穴がズレている場合は、左ブーツカバー(前)が正しく取り付けられていない可能性があります。工程⑨を再度確認してください。パーツにハーネスを挟んでいないことを確認したら、内側と外側にある2カ所のビス穴を、④ 2×4mmビス(黒)を使って留めます。ビスの頭がパーツに隙間なく留まっていれば問題ありません。締めすぎはパーツの破損に繋がりますので注意しましょう。



11



ハーネスを収める

左ブーツカバー(前)にビスを留めたあと、左ひざや左足首から伸びているハーネスを左ブーツカバー(前)の中に収めます。



12

ツメと溝を合わせて取り付ける



ハーネスを挟まないように注意



内側左



内側右

内側右のビス穴は上下を逆さにするとビス留めがしやすくなる

ビス留めを行う

左ブーツカバー(後)とブーツフレームを留めるためのビス穴はひざ裏の内側に左右1カ所ずつ(計2カ所)あります。

④ 2×4mmビス(黒)を使って留めてください。

左ブーツカバー(後)を取り付ける

②左ブーツカバー(後)を用意し、ブーツフレームを挟むようにして左ブーツカバー(前)に取り付けます。取り付けの際は、左ブーツカバー(後)にあるツメを、左ブーツカバー(前)の溝に合わせて取り付けてください。

今号の
完成



これで左脚の完成です。完成した左脚はチャック付きポリ袋などに入れて、次に使用する60号まで大切に保管しておきましょう。

