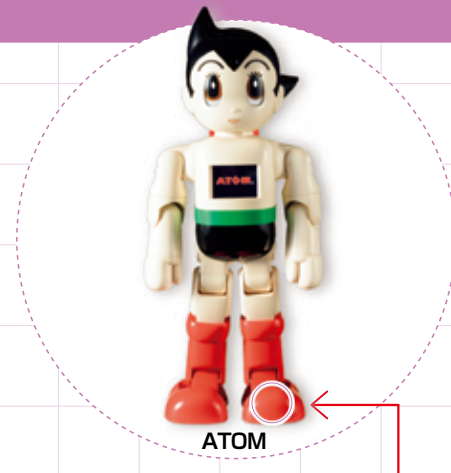


左つま先用サーボモーターの提供と 左脚の組み立てスケジュールを確認する

今号からは左脚の組み立てに突入します。左脚でもまず組み立てのスケジュールを確認します。左脚の組み立て手順は、右脚の組み立てと大きな違いはありません。パーツの形が右脚と左右対称になっているので、その違いに注意しながら完成を目指しましょう。



ATOM

今号の組み立て箇所

今号で提供されるパーツは、左つま先用のサーボモーターです。(今号は提供パーツによる組み立てはありません)



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 (ID19) 左つま先用

サーボモーターの取り扱いの注意

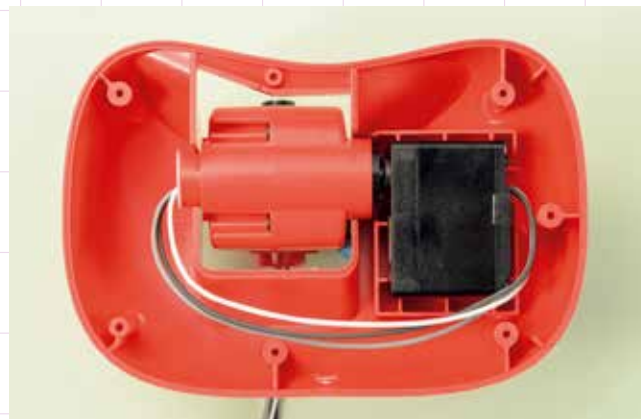
- サーボモーターは組み立て済みで提供されていますので、絶対に改造、分解しないでください。改造や分解による故障、不具合などは、お客様負担によるパーツ交換および有償修理となります。
- サーボモーターには、本シリーズで提供する素材(サーボホーン、ビス、ハーネス)を必ず使用してください。本シリーズで提供する素材以外を使用して起きた故障や不具合などは、お客様負担によるパーツ交換および有償修理となります。

(※詳細は「注意および警告」をご覧ください)

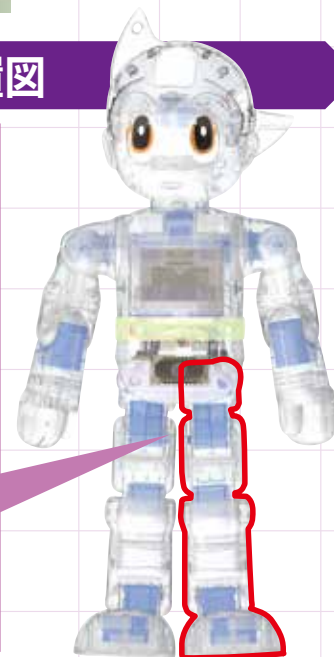
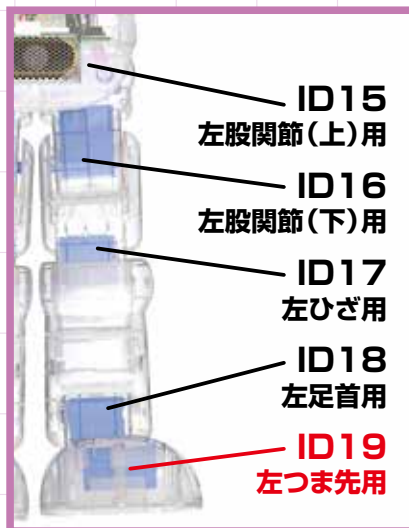


今号で提供されるサーボモーター (ID19) は、次号の39号で使用しますので、大切に保管しておいてください。

左つま先のサーボモーターと左脚のサーボモーター配置図



サーボモーター (ID19) は、ATOMの左つま先に組み込んで、左足首を動かすためのもので、ATOMの姿勢を制御するうえで、重要な役割を持ちます。
(※つま先と足首のパーツは39～41号で提供します)



左脚の組み立てスケジュール

左脚の組み立ては、基本的に右脚と同じ手順で進んでいきます。合計5つのサーボモーターを組み込むので動作確認の回数も多いですが、右脚の組み立てで得た経験を元に、各工程を丁寧にやっていきましょう。

② 左股の組み立て (43～45号)



次に組み立てるのはATOMの胴体にもっとも近い股部分です。ハーネスの取り回しが難しいですが、右股関節の組み立てを無事に終えていれば、左股関節も難なく組み立てられるでしょう。(46号で股関節上(ID15)と下(ID16)のサーボモーターの動作確認を行います)

④ 4連ハブ基板の取り付け (49号)



ブーツの組み立てと並行して、ID17、18、19の3つのサーボモーターを中継ハーネスに集約するための、4連ハブ基板を取り付けます。(50号で4連ハブ基板経由でのつま先(ID19)、足首(ID18)、ひざ(ID17)のサーボモーターの動作確認を行います)

① 左足の組み立て (38～43号)



右脚と同じく最初に組み立てるのは脚の先端となる部分です。38～41号を通じて、地面と接するつま先と、ブーツへ繋がる足首を組み立てます。(43号でつま先のサーボモーター(ID19)、49号で足首のサーボモーター(ID18)の動作確認を行います)

③ 左ひざの組み立て (46～47号)



46号からは股とブーツを繋ぐひざ部分を組み立てます。(49号でひざのサーボモーター(ID17)の動作確認を行います)

⑤ 左ブーツの組み立て (49～50号)



①

②

③

④

⑤

※42号ではカメラボード、48号ではヘッドボードの提供となります。

最後に骨格となるフレームと、外装のカバーを取り付けて左脚が完成します。

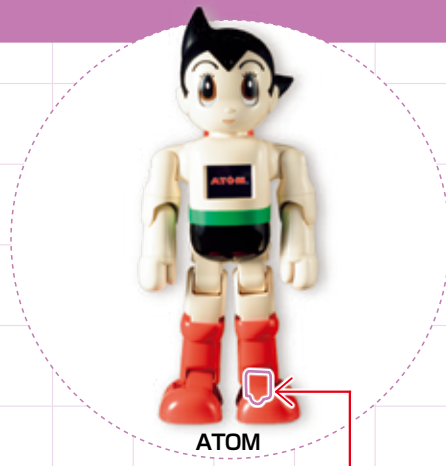
左つま先用サーボモーター にIDを書き込み 左足首のパーツに取り付ける

今号で行うのはサーボモーターへのID書き込みと、樹脂パーツの取り付けです。サーボホーンを出力軸に取り付けるときや、樹脂パーツをサーボホーンに取り付けるときは、各パーツの位置関係をよく確認してから行ってください。



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

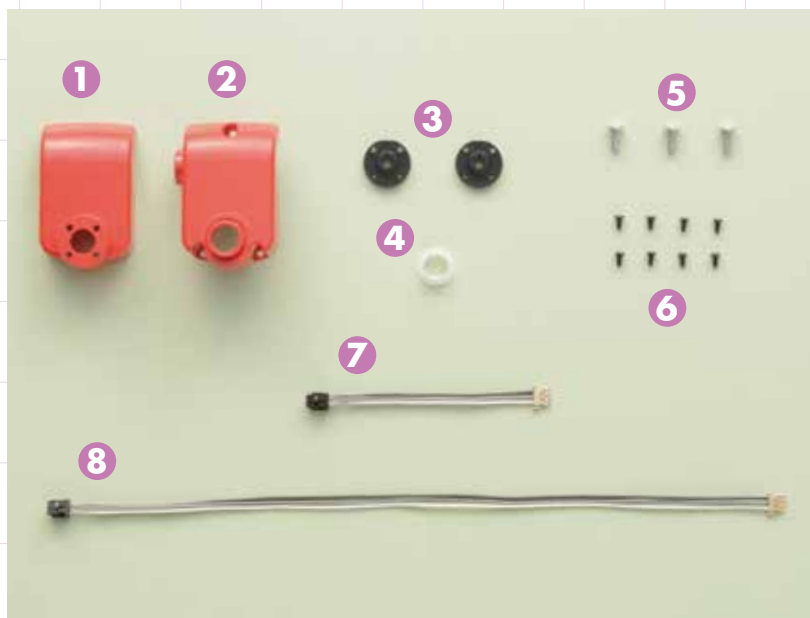
組み立てを動画でも確認！ 公式サイト内
「ATOMの作り方動画」をご覧ください。



今号の組み立て箇所

今号で組み立てるのはATOMの身体を支える左足首の一部です。あまったパーツは次号で使用するのだからちゃんと保管しておきましょう。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet チェックシート

※5⑥は、
各1本の予備を含む

- ① 左足首 (A) ② 左足首 (B)
- ③ サーボホーン × 2
- ④ ハーネスローラー
- ⑤ 3×8mmビス (青色袋) × 3
- ⑥ 2×4mmビス(黒)(黄色袋) × 8
- ⑦ サーボモーター用ハーネス 65mm (ID18: 左足首用)
- ⑧ サーボモーター用ハーネス 230mm (ID19: 左つま先用)

※②④⑦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。

※③⑤の各1つ、⑥の4つは今号で使用。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



A 38号で提供したサーボモーター (ID19: 左つま先用)

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
- チェックスタンド ● 黒シール

サーボホーンとハーネスを取り付ける

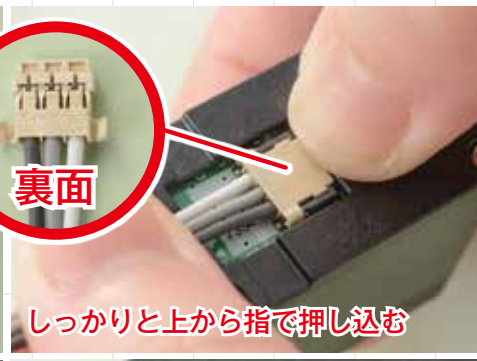


サーボホーンをビスで固定する

A 38号で提供したサーボモーターの出力軸にある白い点(0点)が、③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⑤3×8mmビスで固定します。



2
サーボモーターの3つの金属部分とコネクタ裏面の3つの溝を上から合わせる



裏面
しっかりと上から指で押し込む



平らになっている状態



一部が浮き上がっている状態

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、⑧サーボモーター用ハーネス230mm（今号提供の2本のうち、長い方）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。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）。



IDシール「19」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「19（左つま先）」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ます。スズ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ID19を書き込み黒シールを貼る



4

チェックスタンドの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。



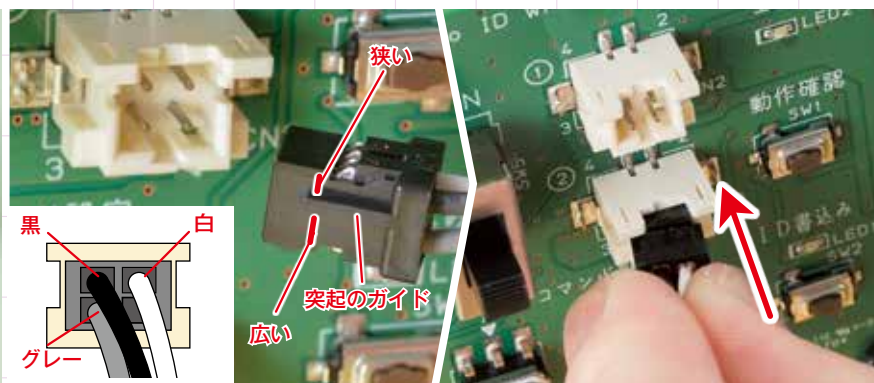
5

10桁を「1」、1桁を「9」に合わせる

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「9」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スイッチを回すと正しく合わせられます。

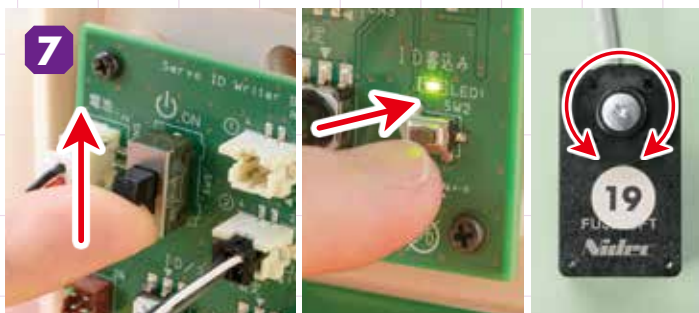


6



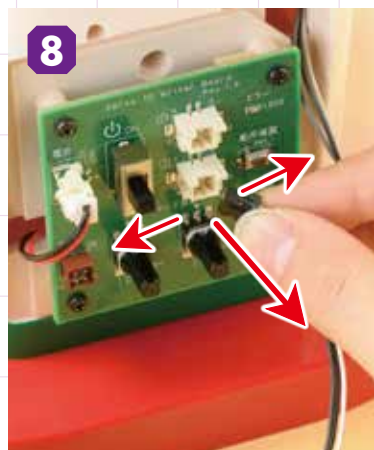
サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

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230mmのコネクタ（写真赤矢印）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。写真やイラストを見ながら向きに注意して、破損しないように差し込みましょう。



電源を入れ、「ID 書込み」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。



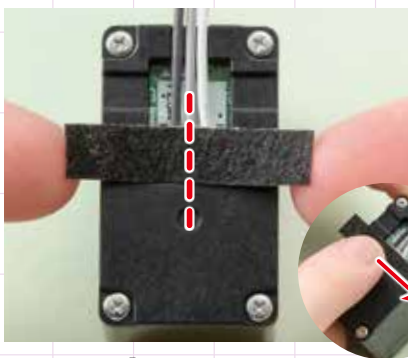
Dカット(=0点)が上にきているか確認する

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1256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。

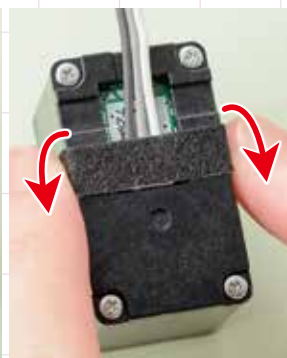
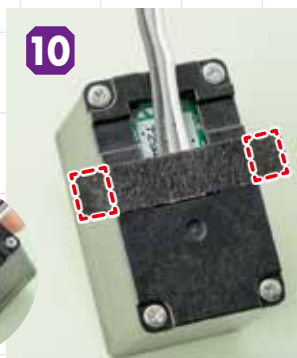
電源をOFFにしてハーネスを抜く

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。



コネクタの上から黒シールを貼る

サーボモーターへのID書き込みが完了したら、サーボモーターのコネクタ部分にハーネス固定用シール（黒シール）を貼ります。黒シールを1枚剥がし、写真を参考にサーボモーターの中心と、黒シールの中心を合わせてコネクタ部分を覆うように貼ってから、指で撫でてシールを密着させましょう。



はみ出た黒シールを折りたたむ

コネクタを覆うように黒シールを貼った後、サーボモーターの左右には黒シールのあまり（写真赤い破線囲み）がはみ出ます。そのはみ出た部分を指で折りたたみ、サーボモーターの側面に貼り付けます。



貼ったシールの状態を確認する

黒シールを貼った状態がこちらです。このシールを貼り付ける事により、ハーネスのコネクタが脱落することを防止します。※ハーネス固定用シール（黒シール）の貼り付けは、必ずサーボモーターへのID書き込みが終わった後に行ってください。

サーボモーター(ID19)を左足首(A)に取り付ける



12

サーボモーターはDカットが右にくるよう横向きにする

パーツ番号は逆さ

切り欠きが右を向いている

サーボモーター(ID19)を左足首(A)に取り付ける

サーボモーター (ID19) と①左足首 (A) を用意し、取り付ける前の位置関係を確認しましょう。写真を参考に、サーボモーターはDカットが右にくるよう横向きにし、左足首 (A) はパーツ番号がある面を表にして、円形部にある切り欠きが右を向いているように配置します。位置関係が正しければ、サーボホーンの上に円形部をのせます。



ビス留め位置の確認

左足首 (A) を正しい位置関係で取り付けると、サーボホーンとのビス穴が一致し、ビス留めができます。①～④の順に4ヵ所あるビス穴を⑥2×4mmビス (黒) で留めます。



ビス留めをする

樹脂パーツとサーボホーンのビス留めは、ビスを力いっぱい締め切ることはせず、パーツとビスの頭と隙間がなくなったところで止め、それ以上は締めないでください。



ビス留めをした状態

ビス留めが終わったら、切り欠きと小さな突起の位置が一致していることを確認します。一致していない場合は、工程⑫まで戻ってもう一度位置関係を確認し、取り付け直しましょう。



今号の完成



※写真では、⑤⑥は各1本の予備を含まず

あまったパーツをチェックしよう

今号で使用しなかった②左足首 (B)、③サーボホーン、④ハーネスローラー、⑤3×8mmビス×1、⑥2×4mmビス (黒)×3、⑦サーボモーター用ハーネス65mm (ID18: 左足首用) は、次号の40号で使用します。紛失や破損がないように大切に保管しておきましょう。

ワンポイント

プラスドライバーの磁力を復活させる技!

ビスがくっつかなくなった……



2号で提供されたプラスドライバーは、磁力によりビスがくっつく仕様になっています。しかし、長い時間使っていると、磁力が少しずつ弱まり、ビスがくっつきにくくなってしまいます。しかし、この磁力を簡単に復活させる方法があるのです!



① 磁石を用意します。用意する磁石は文房具店などで販売されている一般的なもの (冷蔵庫にメモを挟むときなどに使用する) で、特別なものではありません (磁力は強いもののほうが好ましい)。



② 磁石をドライバーの根元にくっつけます。



磁石は先端まで滑らせた後ドライバーから離す

③ そのまま先端に向かって磁石を一方方向に滑らせます。
④ 工程②～③を5回ほど繰り返すと、ドライバーがふたたび磁力を帯び、先端にビスがくっつくようになります。この技は何度でも使えるので、磁力が弱くなったと感じたときにやってみましょう。

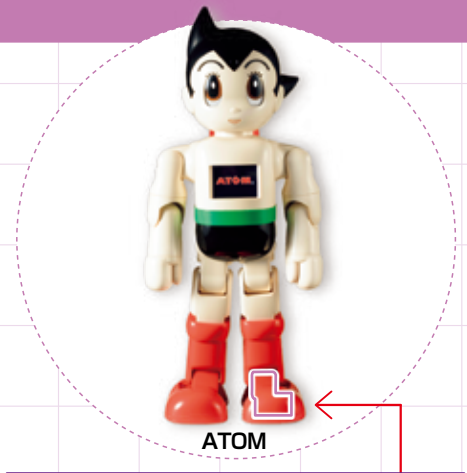


磁力復活!!

※③の工程で、磁石を上下に擦ることはせず、必ず先端に向かって一方方向に滑らせるようにすること。

左足首用サーボモーターにIDを書き込み 左足首を組み立てる

今号では、サーボモーターにIDを書き込み、パーツに取り付けて左足首を組み立てます。サーボモーターへのID書き込み作業は、今号を含めて残すところあと5回となりました。ID書き込みにもかなり慣れてきたと思いますが、油断せずに各工程をよく確認しながら作業を進めていきましょう。



今号の組み立て箇所

今号では提供されたサーボモーターへのID書き込みと、前号で提供されたパーツを使って左足首を完成させます。



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 サーボモーター (ID18) 左足首用

※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

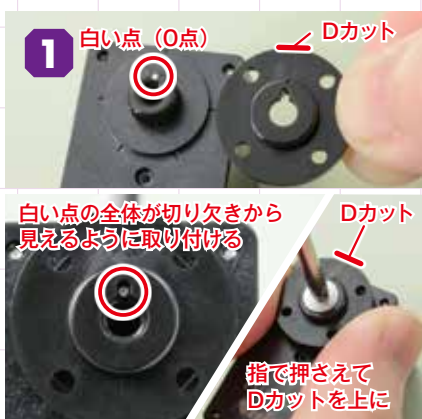
今号で準備するもの



- A 左足首 (B)
- B サーボホーン
- C ハーネスローラー
- D 3×8mmビス×1
- E 2×4mmビス(黒)×3
- F サーボモーター用ハーネス65mm (ID18: 左足首用)
- G 39号で組み立てた左足首

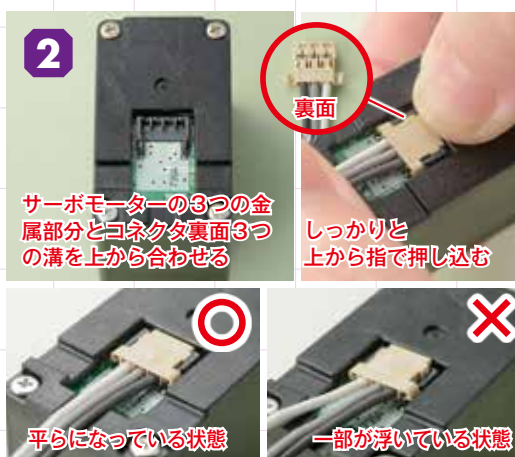
※A～Fは39号で提供されたパーツ (DとEは予備分を除いた数) です

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。コネクタ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、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。(コネクタが破損してしまう可能性があるため、何度も付け外しを繰り返すのはやめましょう。)



IDシール「18」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「18 (左足首)」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ると⑦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ID18を書き込み黒シールを貼る



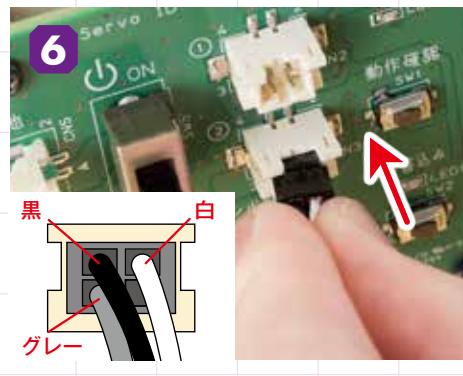
4 チェックスタンドの電源スイッチを確認する

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。



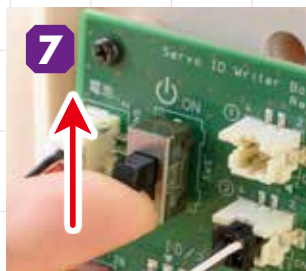
5 ロータリースイッチの10桁を「1」、1桁を「8」に合わせる

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「8」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スイッチを回すと正しく合わせられます。



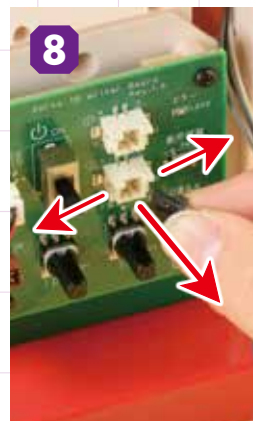
6 サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

⑧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。



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、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。



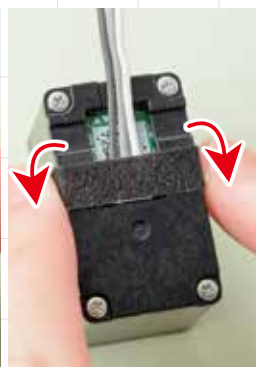
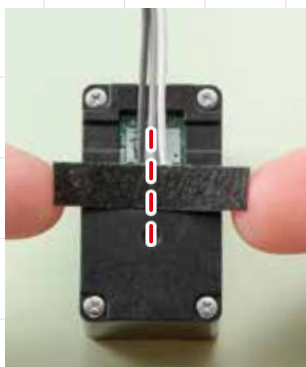
7 で赤が点滅（エラー表示）した場合

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①②⑤⑥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。

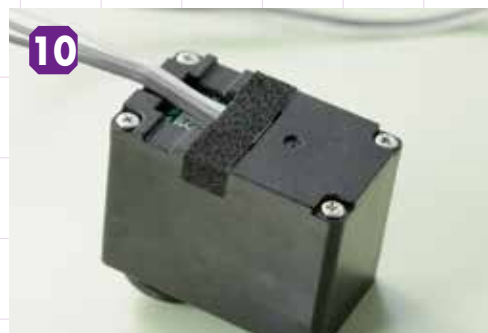
電源をOFFにしてハーネスを抜く

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よう。



9 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。



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することができます。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で貼ってください。

左足首を組み立てる

11



白シールを用意する

仮留め用マスキングシール（白シール）を1枚剥がしておきます。

黒シールと白シールの予備枚数の目安

黒シール6枚、白シール10枚程度がATOMの完成時にあまる予定です。

※黒シール／白シールの予備枚数は予定であり、多少前後する場合があります。

12



サーボモーター(ID19)のハーネスに白シールを貼る

③39号で組み立てた左足首を用意し、サーボモーター(ID19)のハーネスのコネクタの根元から約6cmの位置に目印になる白シールをしっかりと貼ります。

13



左足首(B)にハーネスローラーを取り付ける

④左足首(B)に③ハーネスローラーを取り付けます。ハーネスローラーは穴に対してゆるく、外れやすい状態が正常です。

14



ハーネスを左足首(B)に通す

白シールを貼ったサーボモーター(ID19)のハーネスを、左足首(B)のハーネスローラーを取り付けた穴に通します。ハーネスを穴に通すとき、そのままでは白シールが通らないので、ハーネスに巻き付けるようにいったん丸めてから通しましょう。

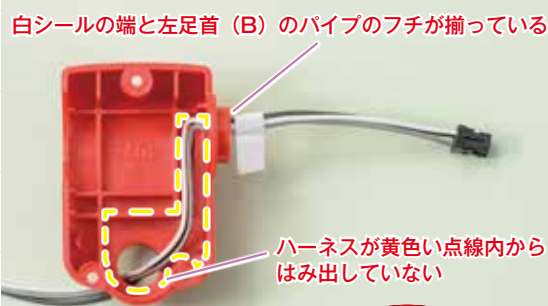
15



裏返してさらに外側へ通す

左足首(B)を裏返し、さらにもう一つの穴から外側へハーネスを通します。ハーネスは白シールがパーツから出るところまで通しましょう。

16



経路に沿ってハーネスにクセを付ける

白シールがパーツの外側に出たら、左足首(B)の内側を通るハーネスを、指定の位置(写真右の黄色い点線内)に収め、両手の親指でハーネスをパーツに軽く押し付けてクセを付けます。このとき、ハーネスに貼り付けた白シールがズレないように写真右の状態を目指します。この工程は「ATOMの作り方動画」でも詳しく紹介中です。



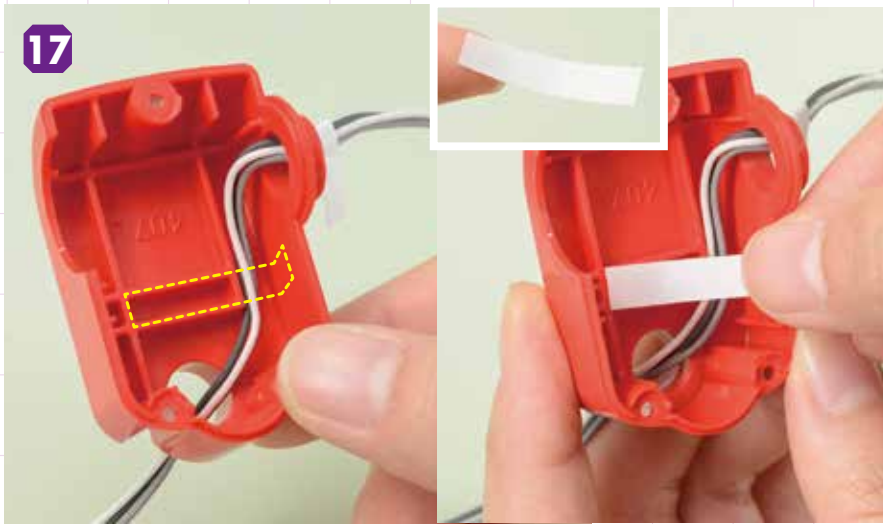
ハーネスローラーが外れてしまっても……

作業中にハーネスローラーが外れてしまうことがあります。後で取り付け直せば問題ありません。この時点では気にせず組み立てに集中しましょう。

6cm



←原寸表示・出力時のみご利用ください。



17 ハーネスが浮かないように白シールを貼る

次に白シールで仮留めを行い、ハーネスが指定の位置からはみ出さないようにします。白シールを1枚取り、写真左の黄色い点線部分に貼ります。白シールを貼っている最中は、ハーネスが指定の位置からはみ出さないように注意してください。



18 白シールを貼った状態

白シールを貼ることで、この後のサーボモーターを取り付ける際、ハーネスが下敷きになることを防げます。



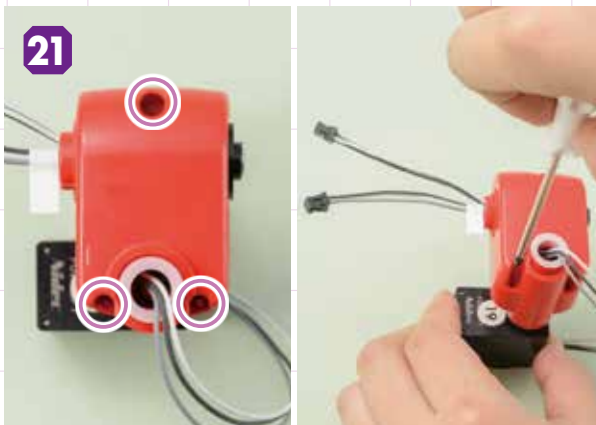
19 サーボモーター (ID18) を取り付け 39号で組み立てた左足首を被せる

工程15でサーボモーター (ID19) のハーネスを通した穴に、サーボモーター (ID18) のハーネスを通しながらサーボモーター本体を左足首 (B) に取り付けます。サーボモーターを取り付けたら、左足首 (B) に 39号で組み立てた左足首を被せます。



20 ハーネスの長さを確認する

左足首から伸びている2本のハーネスの長さがほぼ揃っているか確認します。サーボモーター (ID19) のハーネス (白シールが貼ってある方) が長すぎたり短すぎたりする場合は、工程12の約6cmがしっかりと測れていない、または途中の工程でハーネスに貼った白シールがズレた可能性があります。工程12まで戻って再度やり直してください。



21 ビス留めをする

ハーネスの長さを確認したら、左足首 (B) にある3カ所のビス穴を 2×4mmビス (黒) で固定します。



今号の
完成

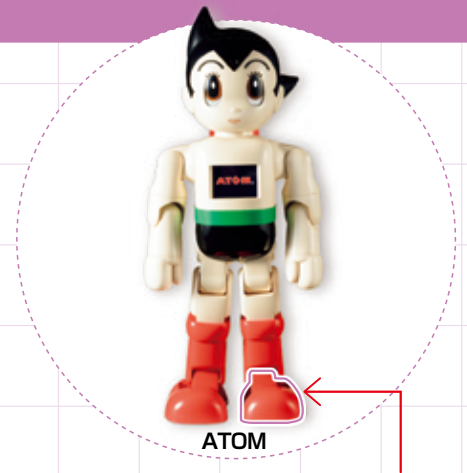
※サーボモーター (ID19) のハーネスに貼った白シールは、今後の動作確認で必要な目印となるので剥がれないように注意してください。

左つま先・左足首を完成させる

今号は左足の組み立てです。ハーネスの向きを大きく変えたり、パーツに挟まないように注意しなければならない工程が多いですが、すでに29号の右足の組み立てで経験している作業なので、必ずうまくいくはずですよ。



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

40号で完成した左足首と今号で提供されたパーツを使って左足（左足首から下）を完成させます。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet チェックシート

- ① 左足甲
 - ② 左足裏
 - ③ 2×4mmビス（黒）（黄色袋）×8
- ※③は、1本の予備を含む

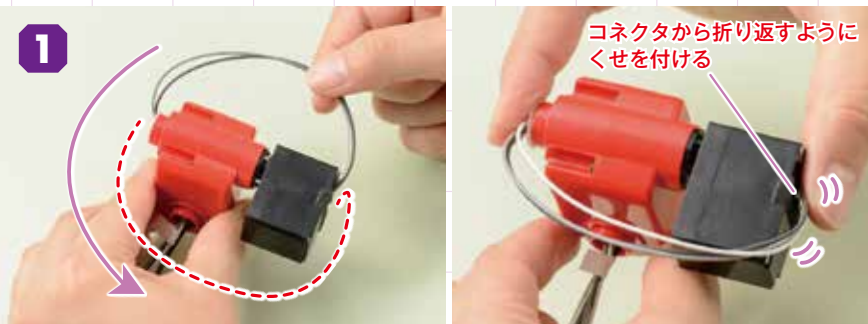
今号で準備するもの



A 40号で完成した左足首

使用する工具
● プラスドライバー

左足甲に左足首を取り付ける



ハーネスの向きを変え、折りくせを付ける

A 40号で完成した左足首を用意し、アーチ状になっているサーボモーター（ID19）のハーネスを摘んで反対側（写真左の点線部分）に移動させます。さらに、コネクタのところで折り返しているハーネスを、親指で軽く押さえてくせを付け、ハーネスの向きを固定します。



左足甲に左足首を差し込む

① 左足甲を用意して裏面から開口部に左足首を差し込んでいきます。左足首を差し込む際には、はじめに2本のハーネスを通します。



3

左足首のパイプを
左足甲に引っ掛ける



4



左足首のパイプを引っ掛ける 左足首を左足甲に押し込む

次に2本のハーネスの根元にあるパイプ部分を左足甲に引っ掛けます。このとき、ハーネスに貼った白シールが剥がれないように気をつけましょう。

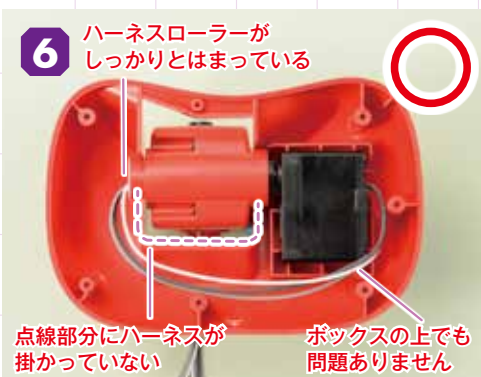
工程③のパイプを引っ掛けた状態を維持しながら、パイプを軸にして左足首を左足甲にサーボホーンが通過するまで押し込みます。左足首が左足甲を通る際、パーツの角やサーボホーンを留める3×8mmビスが多少引っ掛かりますが、少し力を入れて押し込めば通すことができます。

左足裏を取り付けて左足を完成させる



5 サーボモーターをボックスの
中に収める

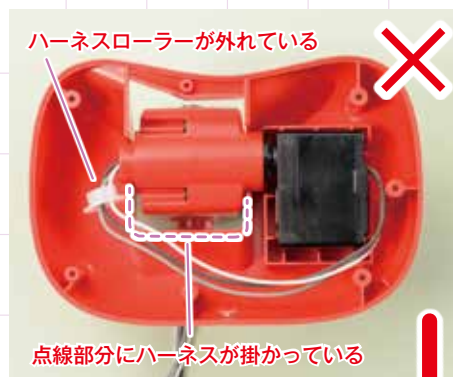
左足首のパイプが左足甲の
切り欠き部分にはまっている



6 ハーネスローラーが
しっかりとハマっている

点線部分にハーネスが
掛かっていない

ボックスの上でも
問題ありません



ハーネスローラーが外れている

点線部分にハーネスが掛かっている

サーボモーターを 左足甲にはめる

左足甲の裏側にあるボックスの中にサーボモーター (ID19) を収めます。同時に反対側にあるパイプ部分が左足甲の切り欠き部分にはまっているかも確認しましょう。

左足首を取り付けた状態を 確認する

上の写真を参考に⑥左足裏を取り付けるためのチェックを行います。点線部分にハーネスが掛かっていないか確認してください (点線部分にハーネスが掛かっていると、左足裏を取り付けるときに挟んでしまいます)。また、ハーネスローラーが外れている場合はここで取り付けましょう。

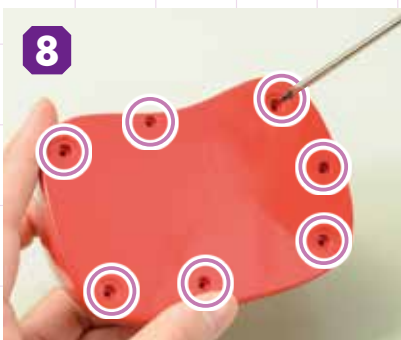
点線部分にハーネスが掛かっている場合は、点線部分を避けるようにくせを付けてください。



7

左足裏を取り付ける

左足甲に②左足裏を取り付けます。左足裏の格子状に張り出している部分をサーボモーターに合わせるとうまく取り付けられます。



8

ビス留めをする

左足裏を取り付けたら④2×4mmビス (黒) を使って7カ所ビス留めします。数が多いので、留め忘れに注意しましょう。

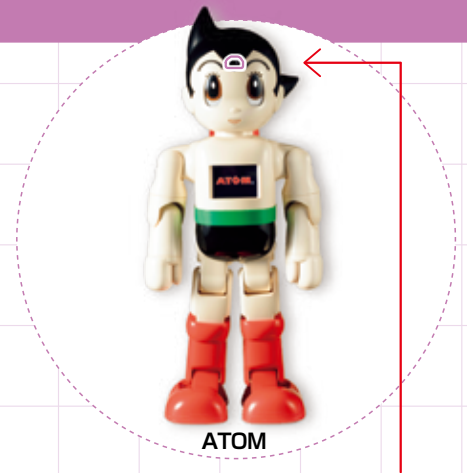


今号の
完成

左足の完成です。43号で左つま先のサーボモーター (ID19) の動作確認を行いますので、大切に保管しておきましょう。

カメラボードに ハーネスを取り付けて 保管する

今号では左脚の組み立ては一休みして、ATOMの頭部に取り付けるカメラボードに専用のハーネスを取り付けます。基板を取り扱うので、慎重に作業しましょう。



ATOM

今号の組み立て箇所

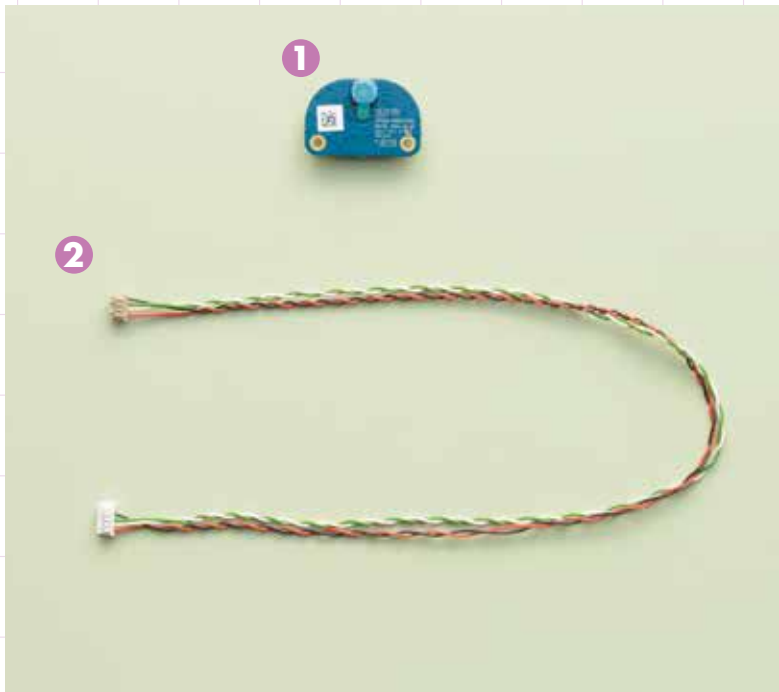
今号で提供されるカメラボードは、ATOMの目となる基板で、人の位置を検知したり、顔認識を行ううえで必要不可欠なパーツです。



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 カメラボード
- ② カメラボード用ハーネス



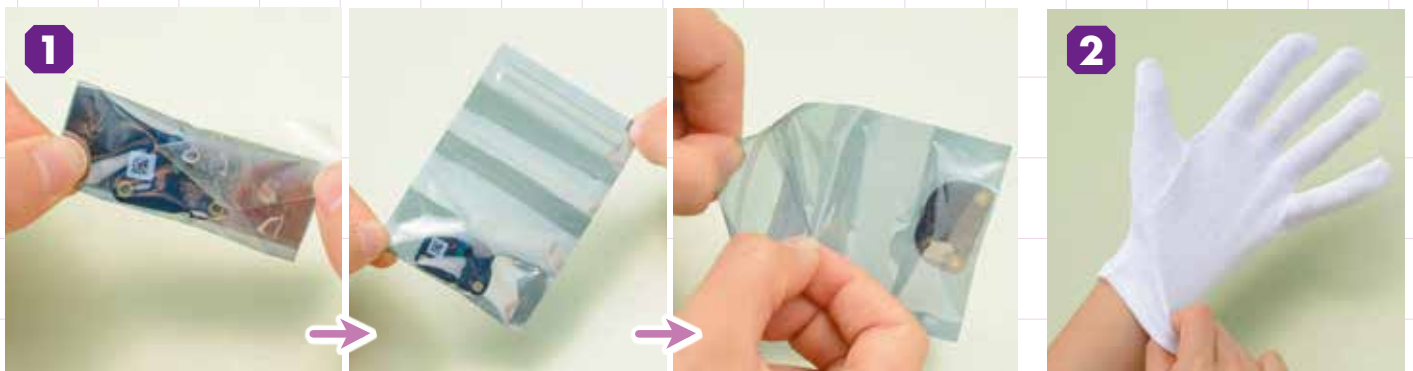
バーコードと青いフィルムは
剥がさないでください

【取り扱いについて】
カメラ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

静電気防止袋からカメラボードを取り出す



静電気防止袋を開ける

① カメラボードが入った静電気防止袋を用意します。袋を留めているセロハンテープを剥がしてひろげ、チャックを開けましょう。※静電気防止袋はカメラボードの保管に使用しますので、捨てないでください。また、袋はハサミなどで切らず、必ずチャックから開封してください。

左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。

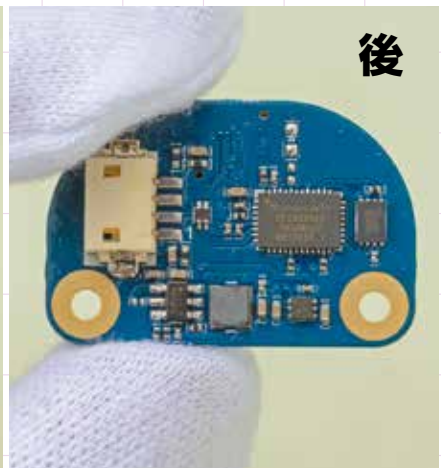


3 カメラボードを取り出す

カメラ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（素手で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）。



前



後

4 カメラボードの前後を確認する

カメラボードには前後があり、レンズがある方が前、こまかいチップ類やジャックがある方が後ろです。レンズには青いフィルムが貼ってありますが、カメラボードを取り付ける53号で指示があるまでは剥がさないでください。

カメラボードにハーネスを取り付ける

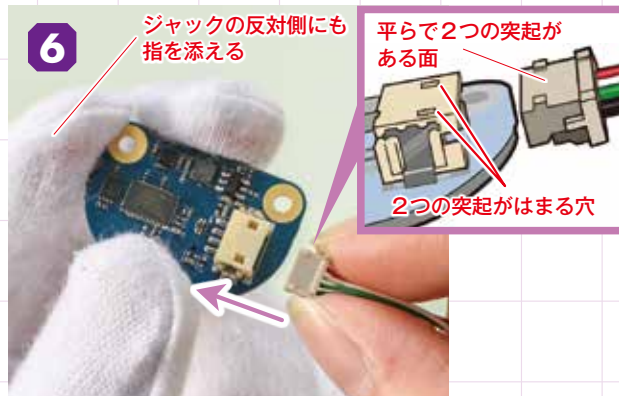


5 ハーネスは上から赤、白、緑、黒になっているか確認する

平らで2つの突起がある面

取り付けるコネクタを確認する

2 カメラボード用ハーネスを用意し、ベージュ色のコネクタ（幅が狭い方）を確認します。平らで突起が2つある面を手前に向けておきましょう。



6 ジャックの反対側にも指を添える

平らで2つの突起がある面
2つの突起がはまる穴

ジャックにコネクタを挿し込む

カメラボードのジャックに、ハーネスのコネクタを挿し込みます。固くてなかなか挿し込めない場合はジャックの反対側に指を添え、カメラボードが動かないように持つと挿し込みやすくなります。



コネクタの両端を持って奥まで挿し込む

コネクタの両端を持って挿し込もう!

カメラボード用ハーネスをカメラボードに取り付ける際、ハーネスを持ってコネクタを挿し込むと破損に繋がります。コネクタの両端を持って、奥まで挿し込むようにしましょう。



7



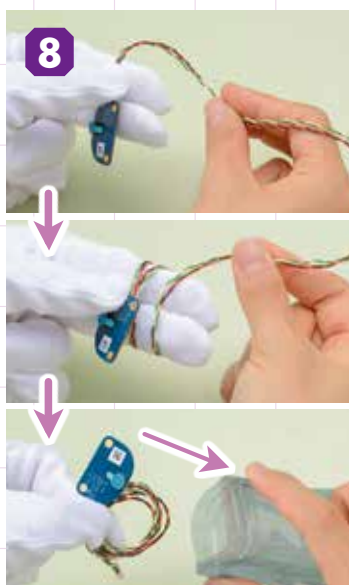
ハーネスを取り付けた状態

カメラボード用ハーネスを取り付けたら左の写真を参考に、コネクタが奥まで挿し込まれているか確認しましょう。

コネクタが正しく奥まで挿し込まれている状態

※コネクタを破損してしまう可能性があるため、一度挿し込んだらできるだけ抜くのはやめましょう。

静電気防止袋に入れて保管する



8

静電気防止袋に入れる

ハーネスを取り付けたカメラボードを静電気防止袋に入れて保管します。ハーネスを2本の指に軽く巻いてまとめ、静電気防止袋に入れてからチャックを閉じましょう。必ず提供された静電気防止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ので使用しないでください。

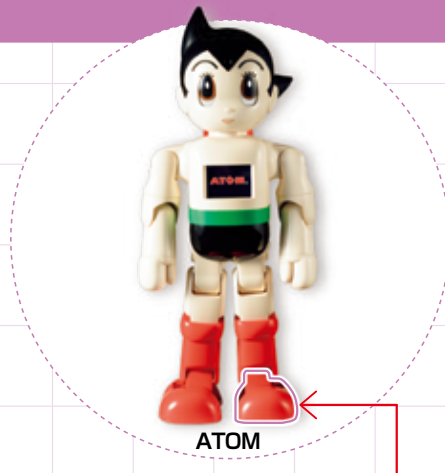


今号の完成

カメラボードは、ATOMの頭部に取り付ける53号まで大切に保管しておきましょう。

左股関節(上)用サーボモーターの提供と 左つま先の動作確認を行う

今号では左脚の組み立てで最初となる動作確認を行います。動作確認の作業手順自体は右つま先の時と同じです。しかし、動作確認前に倒す足首の方向や動作確認時の足首の動きが、右の時と対称ではないので、組み立てガイドをよく読んで動作確認を行いましょ。



今号の組み立て箇所

今号では提供パーツを使った組み立て作業はありません。41号で完成した左足(左つま先)の動作確認を行います。



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 サーボモーター (ID15) 左股関節(上)用

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

今号で提供されたサーボモーター(ID15)は、次号の44号で使用しますので、保管しておいてください。



A 41号で完成した左足

使用するアイテム

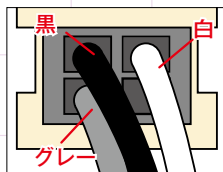
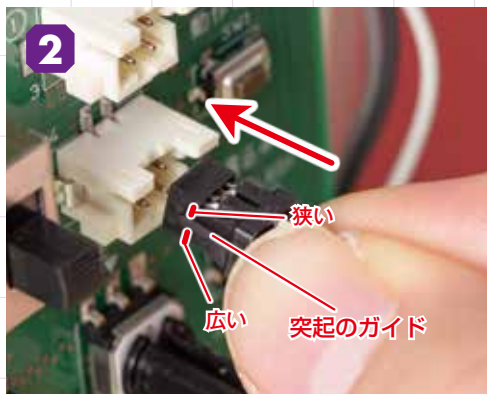
- チェックスタンド ●スイッチ用ノブ ●テスト基板用延長ハーネス

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



① チェックスタンドを用意し、 電源スイッチを確認する

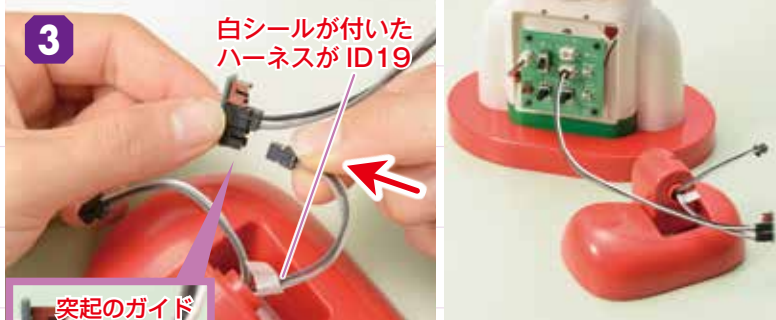
まずはチェックスタンドを用意し、電源スイッチがOFFの状態になっているかを確認しましょう。



② 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、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。

左つま先用サーボモーター(ID19)の動作確認を行う



サーボモーター(ID19)のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

▲41号で完成した左足を用意し、左足首から伸びるサーボモーター(ID19)のハーネス(白シール付き)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、机の上など、平らな場所に置きます。



ロータリースイッチの10桁を「1」、1桁を「9」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「9」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すと正しく合わせられます。



電源をONにして左足首を外側に倒す

テスト基板の電源スイッチをONにし、ATOMの左足首を外側(ハーネス側)に倒します。



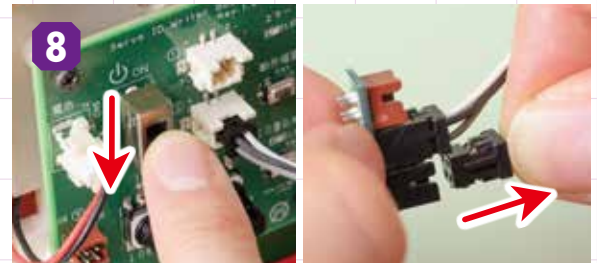
動作確認ボタンを押す

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



左つま先の動作角度を見る

左つま先の動作は、正面から見て⑤の状態から足首が①左に傾く(目安:約80度)、②右に傾く(目安:約80度)、③左に傾き立ち上がる(目安:約22度)と動きます。これらの動作をしたのち、足首が立ち上がった(右に少しだけ傾いている)③の状態になれば異常はありません。



電源をOFFにし、ハーネスを抜く

緑の点滅が消え、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(ID19)のハーネスを抜きます。



左つま先の動作確認は完了です。左足は49号まで使用しないので、大切に保管しておいてください。

左つま先の動作確認7でエラーが出た場合は

全く動かない場合や工程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、今号のP180~181を参照して、原因の解消を目指しましょう。

※全く動かない場合は、3でサーボモーター(ID19)のハーネス(白シール付き)を3連ハブ基板に取り付けていることも確認してください。

※P179工程7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、そのたびに動作確認を行いましょう。

準備するもの

このトラブルシューティングは16号、39号～41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	確認と対処法
<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（ID19）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 (①のエラーの場合は、①②③の確認事項には問題がない状況です)</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 こちらの症状の場合は、まずは分解が不要な①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。 (P179の工程3で3連ハブ基板に取り付けたハーネスが、ID19（白シール付き）であることを確認してから右記を実施しましょう)</p>	<p>① チェックスタンドの確認①を参照 ↓ ①を確認後、動作確認が改善しない場合は②を確認。</p> <p>② サーボモーターとハーネスの接続確認②を参照 ↓ ②を行っても改善しない場合は③を確認。</p> <p>③ IDの初期化と書き込み③を参照</p>

ア②③の作業は分解が必要になるので、必要に応じてP181の分解・確認作業を行いましょう

ア サーボモーター（ID19）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。P181の「左足、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。



P181の分解工程7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、左足首（A）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

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、P181「左足、左足首の分解・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）は見えているが樹脂パーツの切り欠きとズれている場合は、P181の分解工程9まで行い、サーボホーンに分解工程7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、P181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られているハーネスのコネクタを確認します。黒シールを剥がした後、P66④を参照してください。

※サーボモーター（ID19）はP181の「左足、左足首の分解・確認の手順」を参照し、サーボモーターを9で取り出してから確認してください。



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

- ① ②で取り出したサーボモーター (ID19) を用意する
- ② チェックスタンドを用意し、ロータリースイッチを「8」「8」に合わせる

初期化コマンド

10桁 1桁
「8」「8」



- 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、ID19を書き込む

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。

ID19の場合 P167 ~ (39号) ④ ~ ⑪ を参照

左足、左足首の分解・確認の手順

ID19の分解工程



左足裏にある7つの2×4mmビス (黒) を取り外し、左足裏を外します。



左足首のサーボホーンが左足甲に当たるまで引きます (写真の矢印参照)。



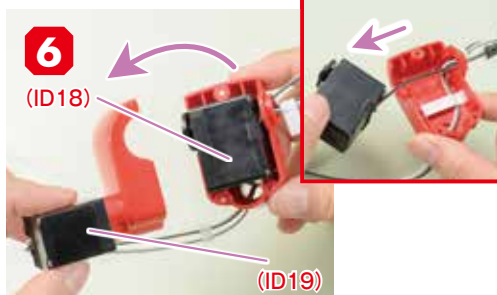
左足首のパイプ部分を左足甲に当てながら、左足首のサーボホーンを左足甲から通過させます。



左足首のサーボホーンが左足甲を通過したらハーネスに注意しながら左足首を引き抜きます。



左足首 (B) にある3つの2×4mmビス (黒) を取り外します。



左足首 (B) からサーボモーター (ID19) が取り付けられている左足首 (A) を取り外し、さらに左足首 (B) からサーボモーター (ID18) も取り外します。



左足首 (A) の内側からサーボホーンを留める3×8mmビスを取り外します。



左足首 (A) とサーボホーンを留める4つの2×4mmビス (黒) を取り外します。



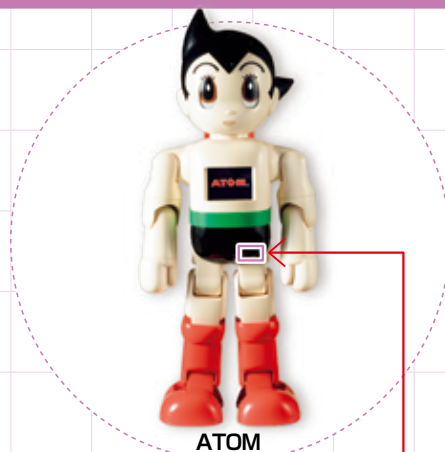
左足首 (A) からサーボモーター (ID19) を取り外します。各確認作業を行う時は、左足首 (B) の中に貼った白シールや通したハーネスがズレないように注意しましょう。もし、白シールが剥がれてしまったり、ハーネスがズレってしまった場合は、元に戻す際にP172 ~ (40号) の⑬ ~ ⑱も行ってください。

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。

ID19: 左足を元の状態まで組み立てる場合は、P168 ~ (39号) の⑫ ~ ⑮、P173 (40号) ⑲ ~ ⑳、P174 ~ (41号) の① ~ ⑧を参照。
⇒P179「左つま先用サーボモーター (ID19)の動作確認を行う」をもう一度試してみましょう。

左股関節(上)用サーボモーターに IDを書き込む

今号では左股関節に組み込むサーボモーターに、ID15の書き込みを行います。今号で提供されるパーツのなかには、次号で使用するものも含まれているので、チェックシートを確認して、大切に保管しておきましょう。



ATOM

今号の組み立て箇所

43号で提供されたサーボモーターと、今号で提供のパーツを使って、左股関節(上)用サーボモーターにIDを書き込みます。



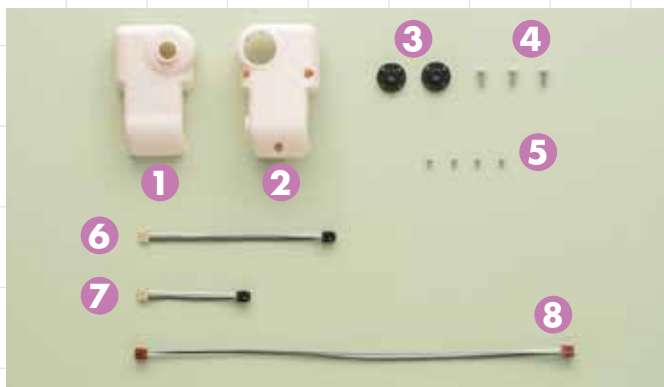
ATOMの作り方動画

公式サイトにて動画を配信!

<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 ※4⑤は、各1本の予備を含む チェックシート

- ① 左股関節(前) ② 左股関節(後)
- ③ サーボホーン×2 ④ 3×8mmビス(青色袋)×3
- ⑤ 2×4mmビス(赤色袋)×4
- ⑥ サーボモーター用 ハーネス90mm (ID16:左股関節(下)用)
- ⑦ サーボモーター用 ハーネス45mm (ID15:左股関節(上)用)
- ⑧ 中継ハーネス220mm(脚用)

※①②⑤⑥⑧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(※③④の各1つは今号で使用。あまりは次号で使用)。

今号で準備するもの

- Ⓐ 43号で提供されたサーボモーター (ID15) 左股関節(上)用



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を取り付ける



サーボホーンを取り付ける

- Ⓐ サーボモーターの出力軸にある白い点(0点)と、
- ③ 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。

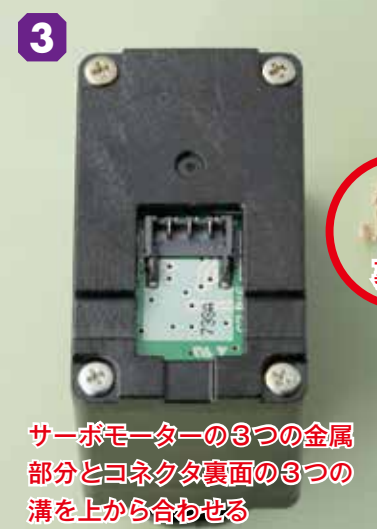


サーボホーンをビスで固定する

- 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
- ④ 3×8mmビスで固定します。


サーボモーターにハーネスを取り付けIDシールを貼る

3




サーボモーターの3つの金属部分とコネクタ裏面の3つの溝を上から合わせる

短い⑦45mmのハーネス



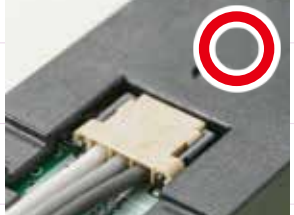
45mm

裏面



しっかりと上から指で押し込む

4



IDシール「⑮」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「⑮左股関節(上)」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③の作業で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③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。

平らになっている状態



一部が浮き上がっている状態



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、⑦サーボモーター用ハーネス45mm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)。

サーボモーターにID15を書き込む

5



チェックスタンドの電源スイッチを確認する

6



ロータリースwitchの10桁を「1」、1桁を「5」に合わせる


チェックスタンドの電源スイッチが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。

チェックスタンドのロータリースwitchにスイッチ用ノブを取り付け、10桁の数字を「1」、1桁を「5」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。

チェックスタンドの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。

7



サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

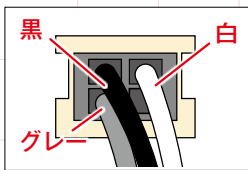
「⑮」のシールを貼ったサーボモーターのハーネスのコネクタ(写真赤矢印)を、チェックスタンドのテスト基板にあるジャックへ差し込みます。ハーネスのコネクタには天地があるので、写真やイラストを見ながら向きに注意して、破損ないように差し込みましょう。



突起のガイド

狭い


広い



黒

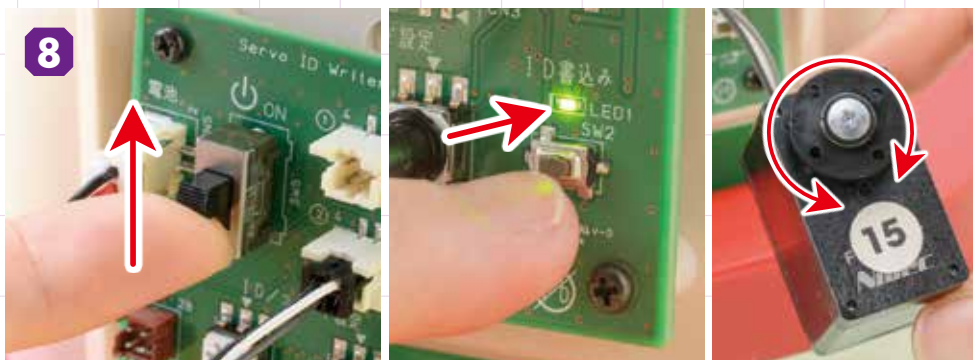
白

グレー



サーボモーターは手に持ったままで

サーボモーター(ID15)はハーネスが短く、そのままだと宙吊りになってしまうので、サーボモーターを右手に持ったまま工程を進めてください。

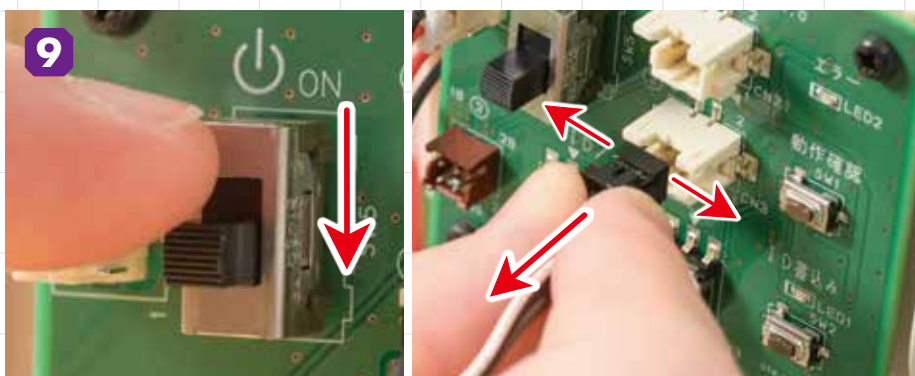


工程8のID書き込みで赤が点滅（エラー表示）した場合

- 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12367の作業が正しく行われているか確認し、再度8の作業を行ってください。

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。



電源をOFFにしてハーネスを抜く

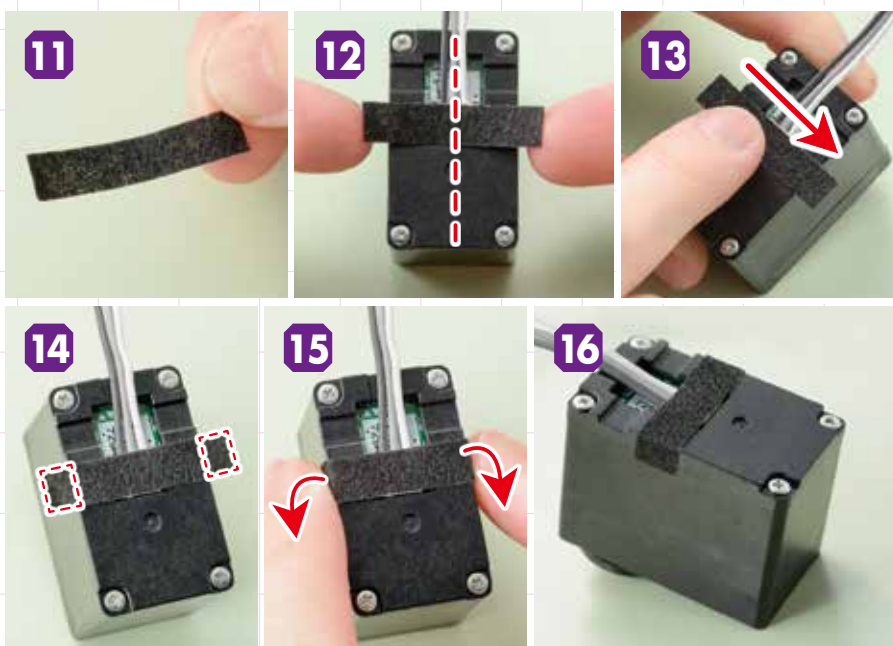
電源スイッチをOFFにしてから、ハーネスを抜いてください。ロータリスイッチを10桁・1桁ともに「0」に戻すことも忘れずに。ハーネスをテスト基板から抜くときはコネクタを親指と人差し指で左右から挟み、左右に振りながら手前に引き抜きましょう。



Dカットの位置を確認する

ID書き込みが終わった後、Dカットが上にきているかを確認してください。上にきていない場合は再度1を確認し、切り欠きと白い点（0点）の位置が合っているか確認しましょう。

サーボモーターに黒シールを貼る



コネクタの上から黒シールを貼る

11ハーネス固定用シール（黒シール）を1枚取ります。1213黒シールとサーボモーターの中心を合わせて置き、指を上から押し当てて貼り付けます。1415左右のはみ出た部分（写真赤い点線囲み）は折りたたみ、サーボモーターの側面に貼り付けます。16黒シールを貼り付けた状態。



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。