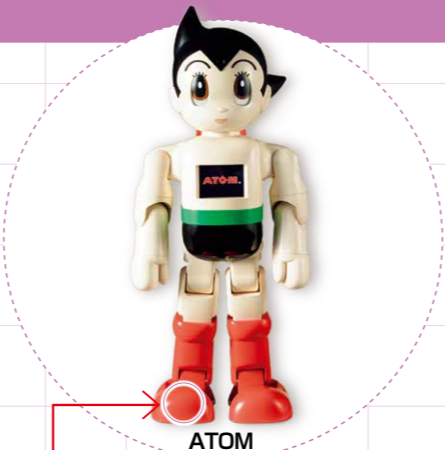


右つま先用サーボモーターの提供と 右脚の組み立てスケジュールを確認する

いよいよ右脚の組み立てが始まります。今号は右つま先用のサーボモーター (ID14) の提供のみですが、37号までに完成する右脚の組み立てスケジュールを把握しましょう。また、P110からの「お茶の水博士の組み立てワンポイント講座 番外編」では、今後の組み立てに役立つ情報を紹介しています。



今号の組み立て箇所

今号で提供されるパーツは、右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)



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 (ID14) 右つま先用

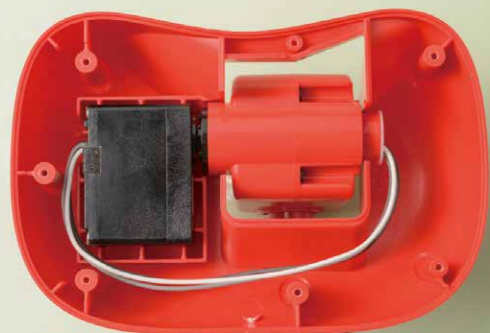
サーボモーターの取り扱いの注意

- 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、ピス、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 (ID14) は、次号の27号で使用します。

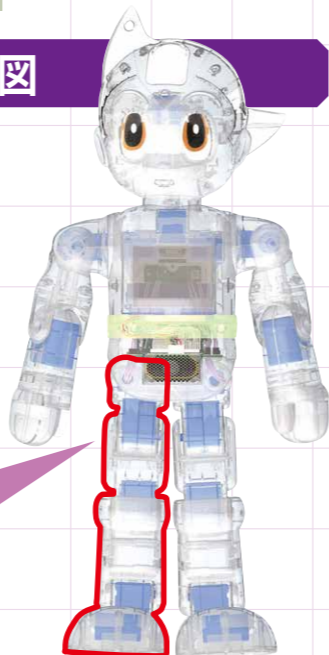


右つま先のサーボモーターと右脚のサーボモーター配置図



サーボモーター (ID14) は、ATOMの右つま先に組み込まれるサーボモーターです。右足首を可動させるためのもので、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27～29号で提供します)

- ID10 右股関節(上)用
- ID11 右股関節(下)用
- ID12 右ひざ用
- ID13 右足首用
- ID14 右つま先用



右脚の組み立てスケジュール

手から連続して組み立てていった腕とはちがい、脚の組み立ては、つま先の次に股と、組み立て部位が飛ぶので、混乱しないように組み立ての順番を予習しておきましょう。

① 右足の組み立て (26～30号)

② 右股の組み立て (30～34号)

③ 右ひざの組み立て (34～36号)

④ 4連ハブ基板の取り付け (36号)

⑤ 右ブーツの組み立て (36～37号)

最初に組み立てるのは脚の先端となる部分です。26～29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。(36号で足首のサーボモーター (ID13)、30号でつま先のサーボモーター (ID14) の動作確認を行います)

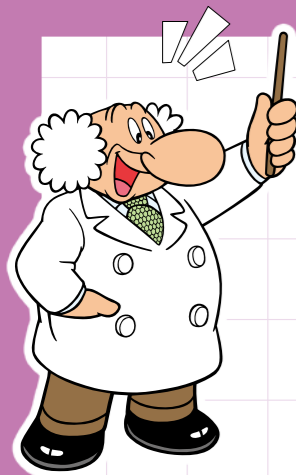
次に組み立てるのはATOMの胴体にもっとも近い股部分です。この部分にはサーボモーターが2個入るため、ハーネスの取り回しが少々難しいのががんばりましょう。(33号で股関節上のサーボモーター (ID10) の動作確認を行います)

34号からは股とブーツを繋ぐひざ部分を組み立てます。(34号で股関節下のサーボモーター (ID11) の動作確認を行います)

ブーツの組み立てと並行して、ID12、13、14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。

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右脚が完成します。(36号でひざのサーボモーター (ID12) の動作確認を行います)

⇒ P110からの「お茶の水博士の組み立てワンポイント講座 番外編」もご覧ください。



お茶の水博士の 組み立てワンポイント講座 番外編

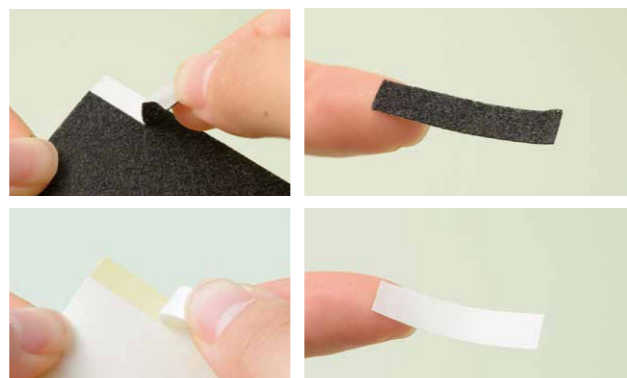
今回は、脚の組み立てから新たに加わるハーネス固定用シール(黒シール)、仮留め用マスキングシール(白シール)の役割や、これまで何度か提供されてきたハーネスローラーの役割など、右脚の組み立て前に知っておくと必ず役に立つ予備知識を紹介するぞ。

ワンポイント1

脚の組み立てからは2種類のシールを使用するぞ



黒シール、白シールともに、一回で使う分が細長くカットしてあります(各3×8=24枚分)。また、各シールはビスケースに収納できるサイズなので、使わないときは保管しておきましょう。



次号の27号ではハーネス固定用シール(黒シール)と、仮留め用マスキングシール(白シール)が提供されます。

脚の組み立ては、ハーネスの取り回しが少し複雑な箇所があり、コネクタが外れやすかったり、挟んでしまいそうな箇所が出てきます。提供される黒シールと白シールを使って、ハーネスのコネクタ外れや、ハーネスの損傷といったトラブルを予防することができます。



※黒シールは、難燃性の高い不織布を使用した特別なシールです。サーボモーターのコネクタ部分には、必ず黒シールを使用してください。白シールは粘着性を抑えた剥がしやすいシールで、仮留めなどに使用します。各シールは毎号の「組み立てガイド」の案内に従って適切に使用してください。

シールがうまく剥がせない……そんなときは!

粘着力が強すぎて写真のようにキレイにシールが剥がせない場合は、うまく剥がすコツがあります。



ワンポイント2

ハーネスローラーの役割とは



これまで何度か提供されてきたハーネスローラー。小さな存在ですが、一体その役割とは?



ハーネスローラーはその特性上、非常に外れやすく、また小さいため取り付け忘れも多いので、特に注意しなければなりません。ハーネスローラーは、ハーネスと一緒に回転することで、周囲のパーツとの摩擦をハーネスに伝えない役割を果たしています。

ハーネスローラーがないと……



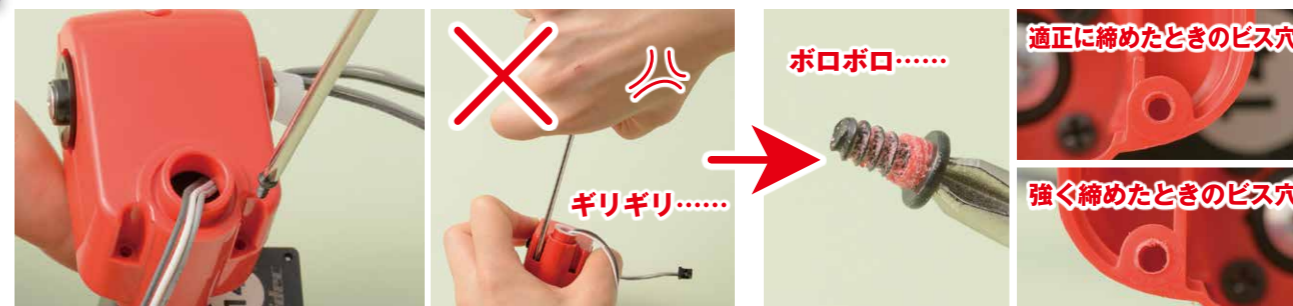
ハーネスローラーがあると……



ハーネスローラーは、可動部分からハーネスを守るためのパーツです。動くパーツとハーネスが直に接すると、接触部分の摩擦でハーネスを傷つけてしまい、最終的には断線の恐れもあります。ハーネスローラーは、ハーネスと一緒に回転することで、周囲のパーツとの摩擦をハーネスに伝えない役割を果たしています。

ワンポイント3

ビス締めのコツは「ピッタリ!」なのだ



ATOMに使われているビスはタップネジと呼ばれるもので、穴に溝を切り込みながら締めていく、樹脂パーツ用のビスです。「まだ回る」からといって、力まかせにビスを締め続けるのはパーツの破損に繋がるので絶対にやめてください。

力いっぱい締め続けると上の写真のようにビスが掘り込み、ビス穴を広げてしまいます。広がったビス穴ではビスを留めることができませんので注意しましょう。

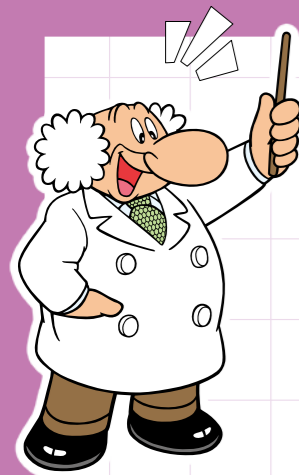


正しい方法でビス締めを行うことが大切です。ドライバーの先端にビスを取り付け、ビス穴に対して垂直になるようにビスを差し入れてから、時計回りにゆっくり回転させましょう。

サーボモーターからグリスが漏れてきたら



稀にサーボモーターの側面からグリス(潤滑油)が滲み出てくる場合がありますが不良ではありません。気になる場合はティッシュなどで拭き取ってください。



お茶の水博士の 組み立てワンポイント講座

番外編
その2

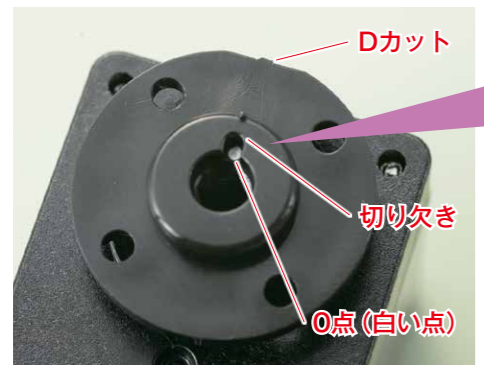
番外編その2では、ATOMの組み立て中によくあるミスを紹介するぞ。どれもATOMを動かすうえで、非常に大切なポイントとなるので、よく覚えて脚の組み立てに活かしてもらいたい。よいかな!

ワンポイント
1

サーボホーンの取り付けでよくあるミス

サーボホーンから白い点が見えていませんか?

組み立て工程のなかで、特に多いミスがサーボホーン取り付けです。0点(白い点)は切り欠きと位置を合わせることで、「0点=切り欠き=Dカット」となります。この位置関係がズレていると、後の動作確認を正しく行うことができないのでよく確認しましょう。



切り欠きから0点の全体が見えていて、Dカットの位置と一致しているので正解!
この状態だと0点がどこかわからず、Dカットともズレているので正しくありません。
少しだけ0点が見えていても、Dカットとズレているので正しくありません。



サーボホーン取り付けは、ATOMの組み立ての基本よ! ここ後の工程がすべてうまくいかなかったらもうわ! しっかり確認して取り付けね!

おさらい! サーボホーンを取り外し方

サーボホーンを正しくない状態で取り付けた場合、一度サーボホーンを取り外さなければなりません。サーボホーンを取り外し方は、P65の「サーボホーンを取り外し方」を参照してください。



ワンポイント
2

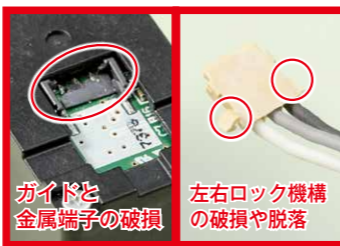
ハーネスの取り付けでよくあるミス

3つの端子をしっかりと合わせていますか?

「ハーネスが外れかけている」という原因により、動作確認時にエラーとなるケースが多く見受けられます。ハーネスをサーボモーターに取り付ける際、正しく取り付けられていないと接触が悪くなったり、コネクタが外れやすくなります。動作確認を成功させるため、ハーネスは正しくしっかりと取り付けましょう。



サーボモーターの端子がある部分の枠と、ハーネスのコネクタの上辺を隙間なくしっかりと合わせてから、指で上から押し込みます。真横から見てコネクタがサーボモーターの面と平らになっていれば正常です。



コネクタの付け外しには注意!

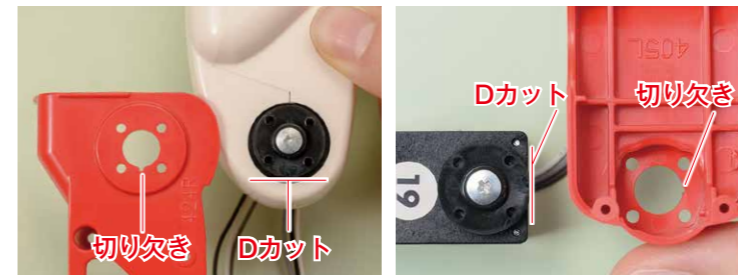
ハーネスのコネクタを何度も付け外しすると、コネクタや金属端子が破損する場合があります。コネクタは付け外しを繰り返さず、できるだけ一度で成功させましょう。

ワンポイント
3

樹脂パーツの取り付けでよくあるミス

パーツの取り付け向きは合っていますか?

サーボホーンが正しく取り付けられていても、それに取り付ける樹脂パーツの向きを間違えると、やはり動作確認でエラーが起きてしまいます。樹脂パーツを取り付ける際に重要となるのも、やはりDカットと切り欠きなのです。



サーボホーンに樹脂パーツを取り付ける際は、樹脂パーツの切り欠きとサーボホーンのDカットが同じ向きになるように取り付けます。
サーボモーターを横にして取り付ける場合も、サーボホーンのDカットと樹脂パーツの切り欠きの向きを合わせるは変わりません。

正しく取り付けられているか確認してみよう



「樹脂パーツが正しく取り付けられているか心配」という場合は、樹脂パーツを取り付けた後に、サーボホーンを留める3×8mmビスを取り外すと、取り付け状態が確認できます。
0点(=Dカット)と、パーツの切り欠きが一致しているのが正しい状態です。
0点(=Dカット)と、パーツの切り欠きが一致していないので、正しくない状態です。

ワンポイント
4

ID書き込みでよくあるミス

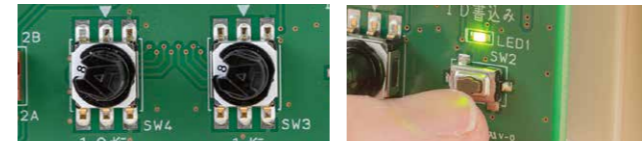
サーボモーターを組み込む前にIDのチェックをしてみよう



正しくIDが書き込めているか不安……
サーボモーターに書き込まれたIDが正しくないために、動作確認時にエラーが起きてしまうことがあります。サーボモーターに正しいIDが書き込まれているか、パーツに取り付ける前に確認してみるのもミスを防ぐためのコツです。

サーボモーターに書き込まれたIDを確認する手順

- ①.サーボモーターをチェックスタンドに接続し、ロータリースイッチをサーボモーターに貼られたIDシールの番号と合わせる(たとえばID12の場合、10桁を「1」、1桁を「2」に合わせる)
- ②.電源をONにして、「動作確認」ボタンを押す
- ③-1.サーボホーンが回った
正しいIDが書き込まれていますので、問題ありません。
- ③-2.赤が点滅した
IDが書き込まれていないか、異なるIDが書き込まれています。初期化を行った後、正しいIDを書き込んでください。



サーボモーターのIDを初期化したい場合は、ロータリースイッチを「8」「8」に合わせて「ID書き込み」ボタンを押します。詳しくはP34の「エラー表示が出た場合の対処法」を参照してください。

コミュニケーション・ロボットATOMの公式サイトを覗いてみよう!

ATOMの公式サイト内にある、「組み立ては中の方はコチラ」をクリックすると、ATOMの作り方動画など、組み立てに役立つ情報が盛りだくさん!

公式サイトURL <https://atom2020.jp/>



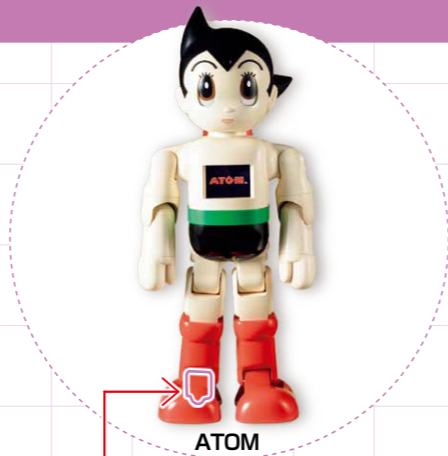
1 作り方動画
ATOMの組み立て工程を動画でも確認することができます。難しそうな組み立てでも、動画で見れば意外とカンタン!

2 メルマガ登録
組み立てのコツや4コマ漫画が読めるメルマガ配信の登録はこちら! メルマガ倉庫では過去号も閲覧可能!

3 パーツストア
なくしたり壊したりしてしまったパーツは、公式サイトから1号分単位でご購入いただけます!

右つま先用サーボモーターにIDを書き込み 右足首のパーツに取り付ける

今号では右つま先に組み込むサーボモーター (ID14) へのID書き込みと、右足首の半分を組み立てます。ハーネス固定用シールや黒いビスなど、新パーツが増えるので組み立てガイドをよく読み、丁寧に進めていきましょう。



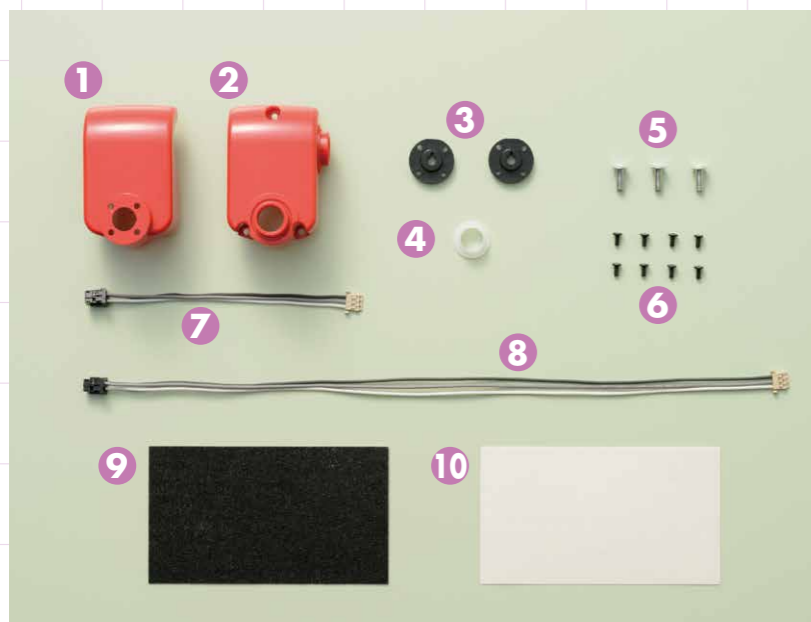
今号の組み立て箇所

今号で組み立てるのは ATOM の身体を支える右足首の一部です。あまったパーツは次号で使用するのきちんと保管しておきましょう。



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。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet

- ※5,6は、各1本の予備を含む
- 1 右足首 (A)
- 2 右足首 (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 (ID13: 右足首用)
- 8 サーボモーター用ハーネス 230mm (ID14: 右つま先用)
- 9 ハーネス固定用シール (黒シール)
- 10 仮留め用マスキングシール (白シール)

※2,4,7,10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。
※3,5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、大切に保管しておきましょう。

今号で準備するもの



A 26号で提供したサーボモーター (ID14: 右つま先用)

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
- チェックスタンド

今号から提供パーツに 黒色の2×4mmビスが加わります



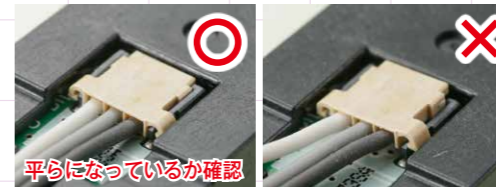
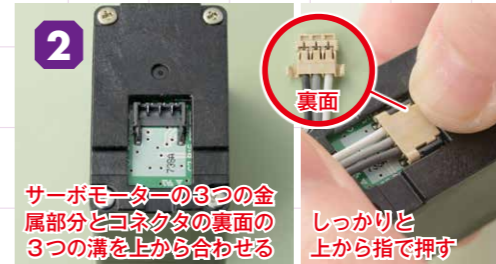
ATOM 本体 (チェックスタンドを除く) の組み立てで、主に樹脂パーツの固定に使用してきたのは銀色の2×4mmビスでしたが、今号からは黒色の2×4mmビスも提供されるようになります。今後は肌色のパーツには銀色のビス、赤や黒いパーツには黒色のビスと、樹脂パーツの色によって使い分けていくので、ビス留めの際は色に注意しましょう。

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、④サーボモーター用ハーネス230mm (今号提供の長い方) 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 (強く引っ張ると外れます)。



IDシール「14」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「14」 (右つま先用) 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。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ID14を書き込みハーネス固定用シールを貼る



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。



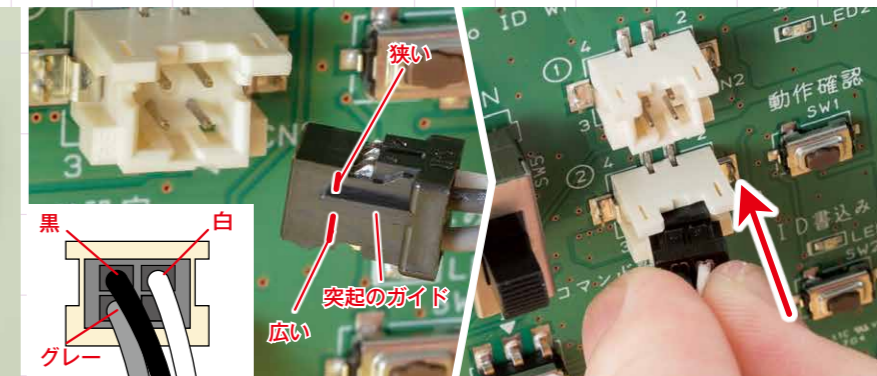
10桁を「1」、1桁を「4」に合わせる

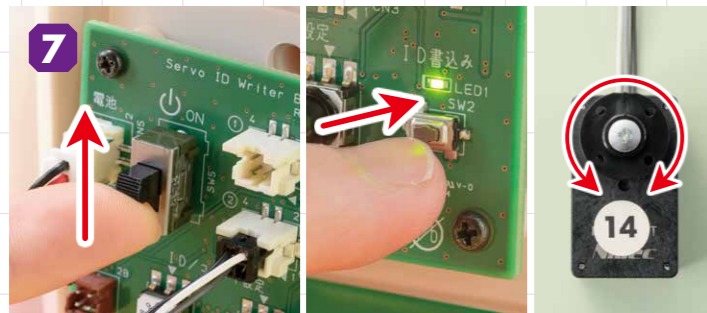
チェックスタンドのロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁の数字を「1」、1桁を「4」に合わせます。スイッチは1つの数字ごとにカチッと手応えがある仕様になっているので、手応えを感じながらスイッチを回すと正しく合わせられます。



サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

④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。



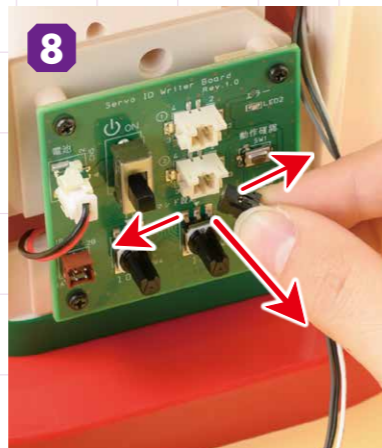


7 電源を入れ、「ID 書き込み」ボタンを押す

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。

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 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。



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いて完了

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。



D カットが上にきているか確認する



13 ビス留め位置の確認

右足首 (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 カ所あるビス穴を⑤ 2 × 4mm ビス (黒) で留めます。



14 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。

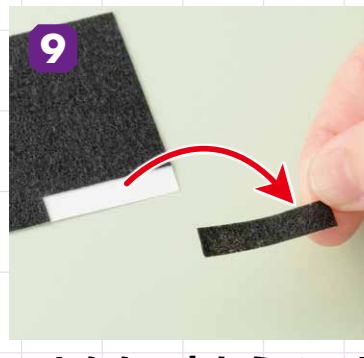


右足首 (A) の切り欠き

サーボホーンの小さな突起
切り欠きと小さな突起の位置が一致している

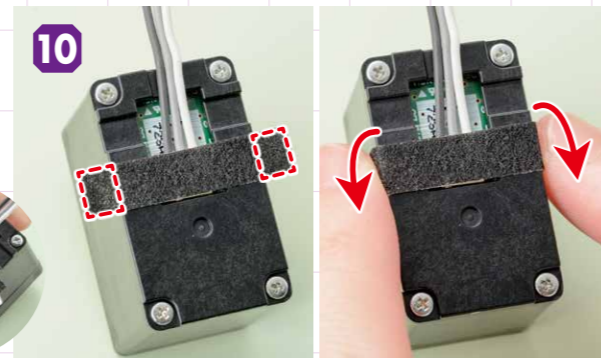
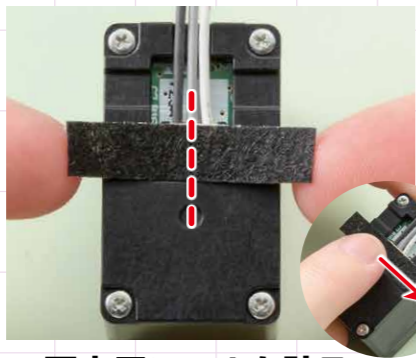
15 ビス留めをした状態

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 13 まで戻ってもう一度位置関係を確認し、取り付け直ししましょう。



9 コネクタの上からハーネス固定用シールを貼る

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、9 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。



10 はみ出た黒シールを折りたたむ

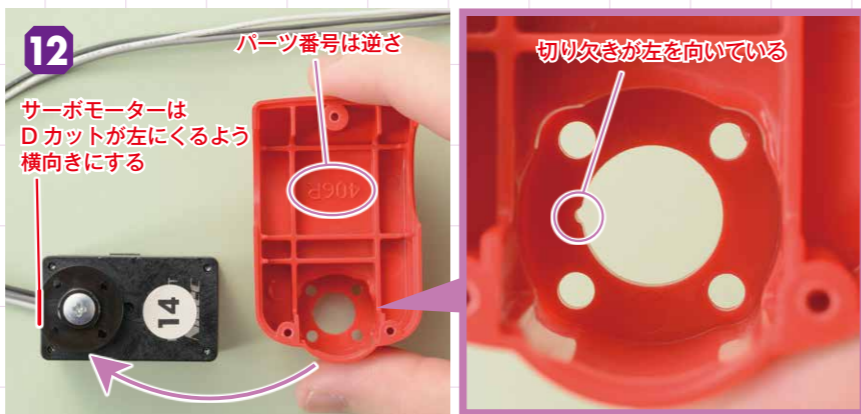
コネクタを覆うように黒シールを貼った後、サーボモーターの左右には黒シールのあまり (写真赤い破線囲み) がはみ出ます。そのはみ出た部分を指で折りたたみ、サーボモーターの側面に貼り付けます。



11 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 (ID14) を右足首 (A) に取り付ける



12 サーボモーター (ID14) に右足首 (A) を取り付ける

サーボモーター (ID14) と 1 右足首 (A) を用意し、取り付け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 カットが左にくるように横向きにし、右足首 (A) はパーツ番号がある面を表にし、円形部にある切り欠きが左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。



今号の完成



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 右足首 (B)、3 サーボホーン、4 ハーネスローラー、5 3 × 8mm ビス、6 2 × 4mm ビス (黒)、7 サーボモーター用ハーネス 65mm (ID13: 右足首用) は、次号の 28 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。

※10 仮留め用マスキングシールも保管しておくこと

ハーネス固定用シールと仮留め用マスキングシールはビスクースで保管しましょう



今号で提供されたハーネス固定用シール (黒シール) と仮留め用マスキングシール (白シール) は、サーボモーター用 ID シールと同様に、ビスクース裏面の収納スペースで保管ができます。汚れや紛失を防ぐため、忘れずに入れておきましょう。

ポイント ハーネス長の測り方

ハーネスの長さを知るには正しい測り方をする必要があります。いざというときにハーネスを区別するために、正しい測り方を覚えておきましょう。

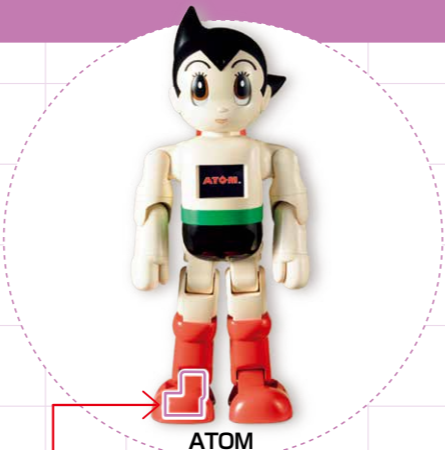


ハーネス長は「ワイヤー部分」の長さのこと

「サーボモーター用ハーネス 65mm (ID13: 右足首用)」というように、パーツリストにはサーボモーター用ハーネスの長さが表記してあります。これはハーネスの両端にあるコネクタの根元から根元までの長さを表しているため、ハーネスを区別するために長さを測る際には間違えないように注意してください。

右足首用サーボモーターに ID を書き込み 右足首を組み立てる

前号に引き続き右足首の組み立てを行い、右足首を完成させましょう。今号で提供されたサーボモーターの ID 書き込みでは、前号と同じくハーネス固定用シール（黒シール）を使用しますので、前号の ID 書き込み作業を思い出しながら行いましょう。



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右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 (ID 13) 右足首用

※サーボモーターの取り扱いには P108 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 右足首 (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 (ID13: 右足首用)
- G 27号で組み立てた右足首

サーボモーターに ID13 を書き込み黒シールを貼る



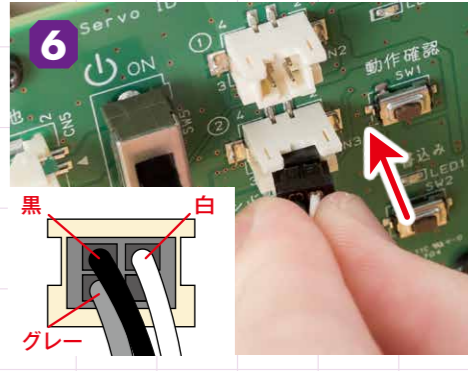
チェックスタンドの電源スイッチを確認する

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。



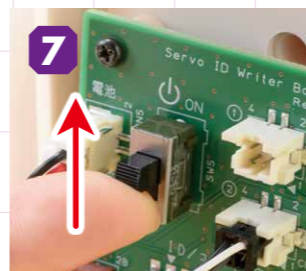
ロータリースイッチの 10 桁を「1」、1 桁を「3」に合わせる

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「3」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。



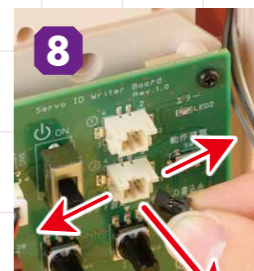
サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

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、破損し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。

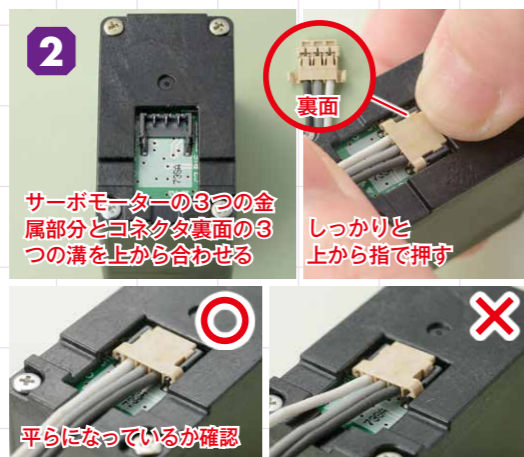


サーボモーターにサーボホーンとハーネスを取り付け ID シールを貼る



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③ 3×8mm 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、①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。何度も付けたり外したりを繰り返すと、コネクタが破損するので注意しましょう。



ID シール「13」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「13（右足首）」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ないと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 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。

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。

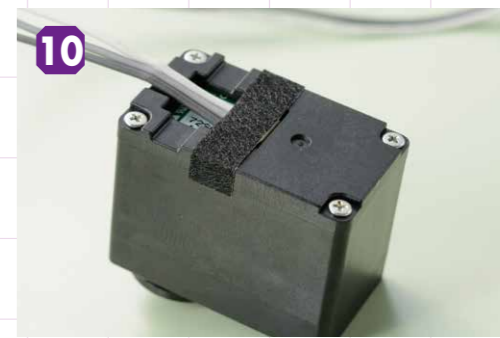
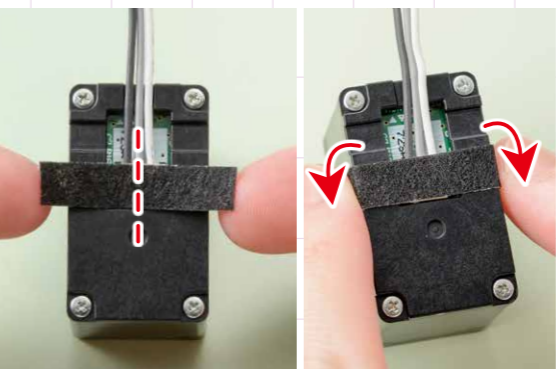
電源を OFF にしてハーネスを抜く

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。



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、左右のみ出た部分は折りたたみサーボモーターの側面に貼り付けます。

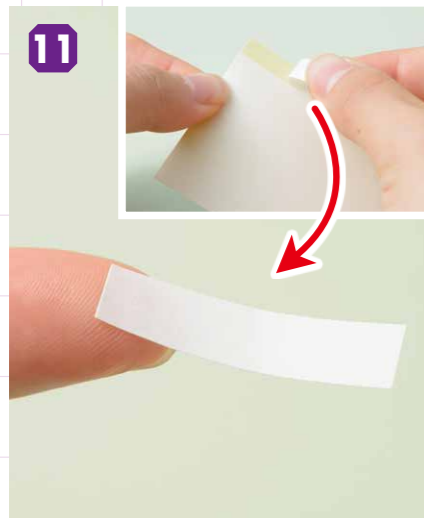


黒シールを貼った状態

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。

右足首を組み立てる

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。

12



サーボモーター (ID14) のハーネスに白シールを貼る

⑥ 27号で組み立てた右足首を用意し、サーボモーター (ID14) 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ように白シールをしっかりと貼ります。

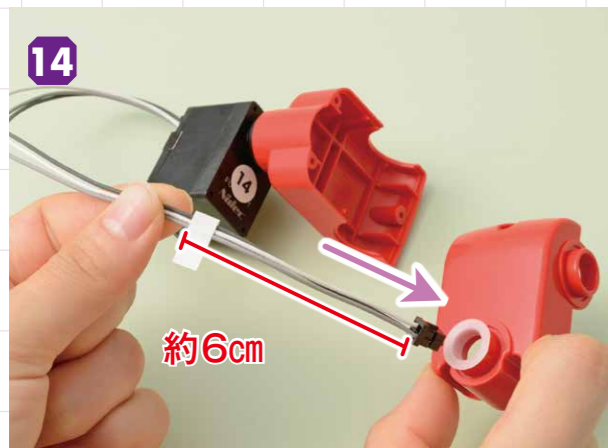
13



右足首 (B) にハーネスローラーを取り付ける

④ 右足首 (B) に④ 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、外れやすい状態で大丈夫です。

14



ハーネスを右足首 (B) に通す

白シールを貼ったサーボモーター (ID14) のハーネスを、右足首 (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、白シールがそのままでは通らないので、ハーネスに巻き付けるように丸めてから通しましょう。



15



裏返してさらに外側へ通す

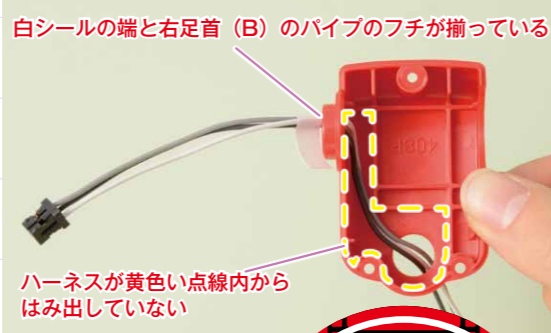
右足首 (B) を裏返し、さらにもう一つの穴にハーネスを通します。ハーネスは白シールがパーツから出るところまで通します。

16



経路に沿ってハーネスにクセを付ける

白シールがパーツから出たら、右足首 (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) に収めます。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……

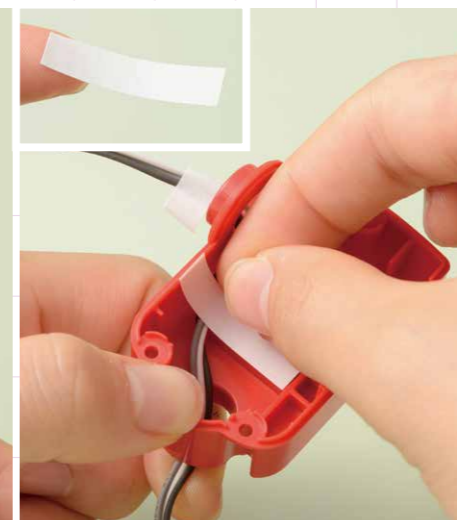
ハーネスを使った作業中にハーネスローラーが外れてしまうことがありますが、後で取り付け直せば問題ありません。いまは気にせず組み立てに集中しましょう。

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。



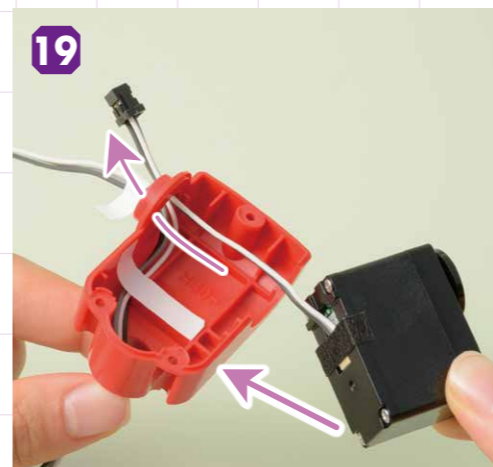
18



白シールを貼った状態

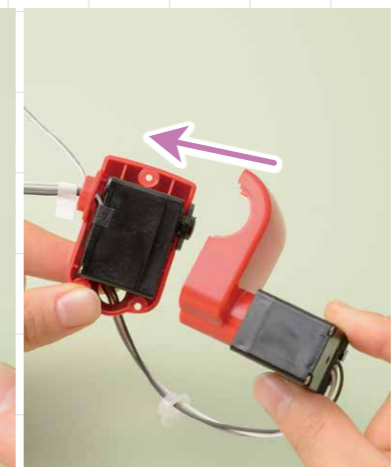
白シールを貼ることで、この後のサーボモーターを取り付ける際、ハーネスが下敷きになることを防いでくれます。

19



サーボモーター (ID13) を取り付け 右足首 (A) を被せる

工程⑬でサーボモーター (ID14) のハーネスを通した穴に、サーボモーター (ID13) のハーネスを通してサーボモーター本体を右足首 (B) に取り付けます。サーボモーターを取り付けたら、右足首 (B) に⑥ 27号で組み立てた右足首を被せます。



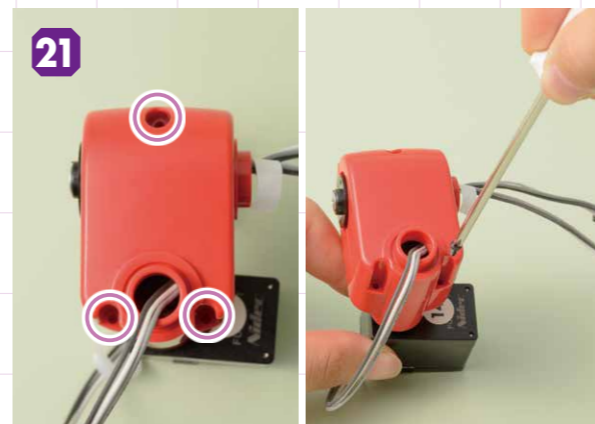
20



ハーネスの長さを確認する

右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 (ID14) 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、右足首 (B) にある3カ所のビス穴を② 2 × 4mmビス (黒) で固定します。

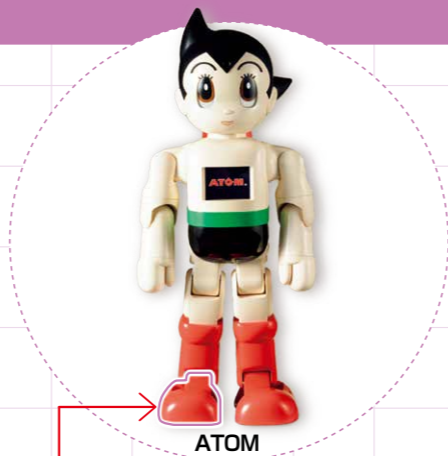


今号の完成

※サーボモーター (ID14) のハーネスに貼った白シールは、今後の動作確認に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。

右つま先・右足首を完成させる

今号で右足（右足首から下）が完成します。工程のなかにはサーボモーターに取り付けたコネクタからハーネスを折り返すという、これまでになかった作業が登場します。優しくていねいに作業することを心がけて、ハーネスを破損しないように右足を組み上げていきましょう。



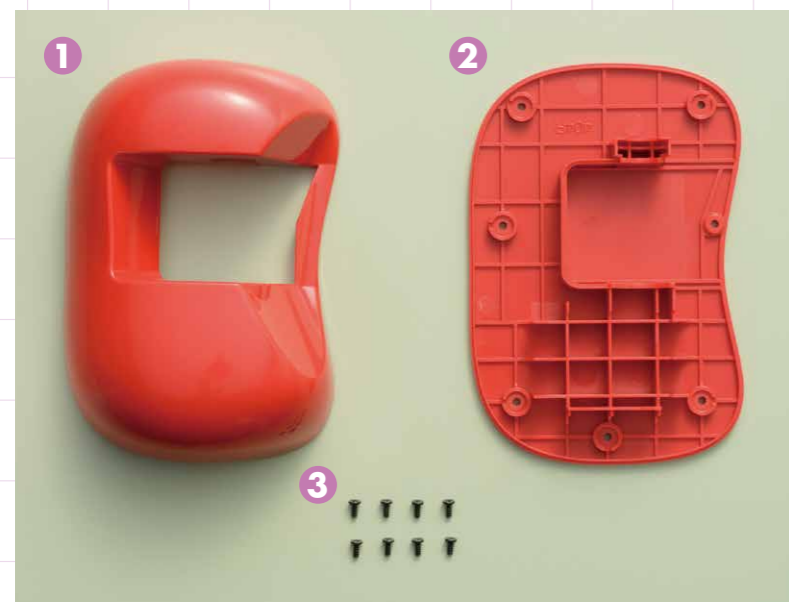
今号の組み立て箇所

28号で完成した右足首と今号で提供されたパーツを使って右足（右足首から下）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



Check sheet

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

使用する工具

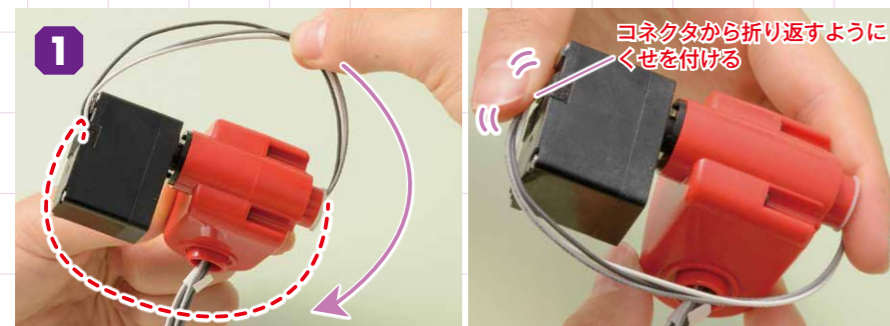
- プラスドライバー ※2号で提供



今号で準備するもの

A 28号で完成した右足首

右足甲に右足首を取り付ける



ハーネスの向きを変え、折りくせを付ける

A 28号で完成した右足首を用意し、アーチ状になっているサーボモーター（ID14）のハーネスを摘んで反対側（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。



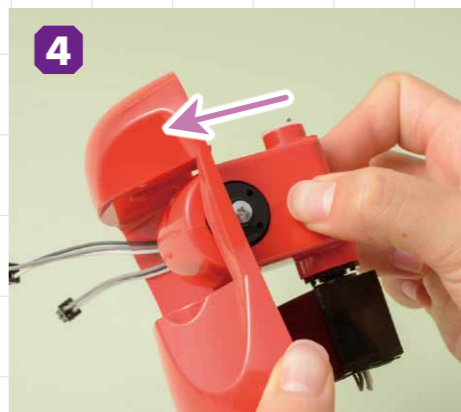
右足甲に右足首を差し込む

①右足甲を用意して裏面から開口部に右足首を差し込みます。右足首を差し込む際は、はじめに2本のハーネスを通します。



右足首のパイプを引っ掛ける

次に2本のハーネスの根元にあるパイプ部分を右足甲に引っ掛けます。この時、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。



右足首を右足甲に押し込む

工程③のパイプを引っ掛けた状態を維持しながら、パイプを軸にして右足首を右足甲にサーボモーターが通過するまで押し込みます。右足首が右足甲を通る際、パーツの角やサーボモーターを留める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。

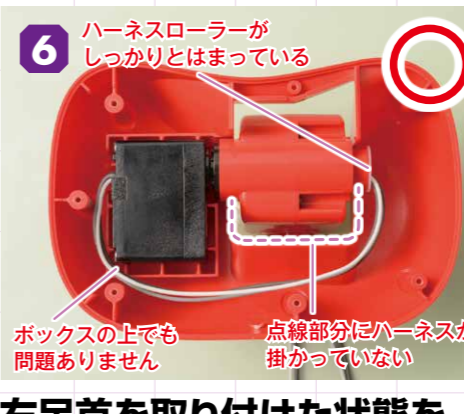


右足裏を取り付けて右足を完成させる



サーボモーターを右足甲にはめる

右足甲の裏側にあるボックスの中にサーボモーター（ID14）を取めます。同時に反対側にあるパイプ部分が右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。



右足首を取り付けた状態を確認する

上の写真を参考に右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、右足裏を取り付ける時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。



右足裏を取り付ける

右足甲に②右足裏を取り付けます。右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。



ビス留めをする

右足裏を取り付けたら③2×4mm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。

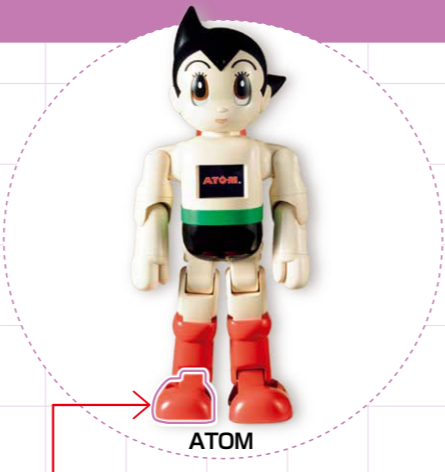


今号の完成

右足の完成です。次号で右つま先のサーボモーター（ID14）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。

右股関節(上)用サーボモーターの提供と 右つま先の動作確認を行う

今号では右脚の組み立てで最初となる動作確認を行います。右脚の動作確認の流れも、16号や23～25号で行ってきた左右の腕の動作確認と同じなので、1工程ずつ着実に進められるはず。慌てず焦らず、右つま先の動作確認を行いましょう。



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が、29号で完成した右足(右つま先)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



Check sheet
チェックシート

① サーボモーター (ID10) 右股関節(上)用

※サーボモーターの取り扱いにはP108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(ID10)は、次号の31号で使用しますので、大切に保管しておいてください。



A 29号で完成した右足

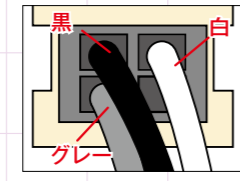
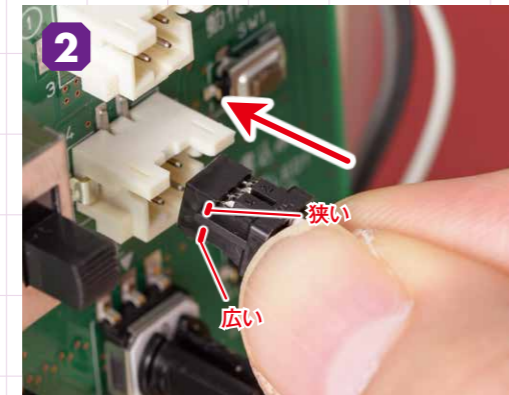
- 使用するアイテム
- チェックスタンド
 - スイッチ用ノブ
 - テスト基板用延長ハーネス

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



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。



テスト基板用延長ハーネスを取り付ける

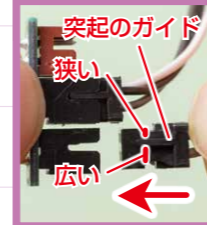
テスト基板用延長ハーネスのコネクタを、テスト基板のジャック(上下どちらでもよい)に差し込みます。その際、左の図を参考に、コネクタの向きに注意してください。

今号で準備するもの

右つま先用サーボモーター(ID14)の動作確認を行う

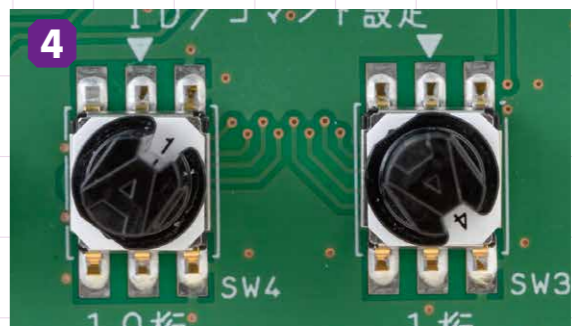


白シールが付いたハーネスがID14



サーボモーター (ID14) のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

A 29号で完成した右足を留意し、右足首から伸びるサーボモーター (ID14) 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、平らな場所に右足を置きます。



ロータリースイッチの10桁を「1」、1桁を「4」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「4」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。



右足首を内側に倒す

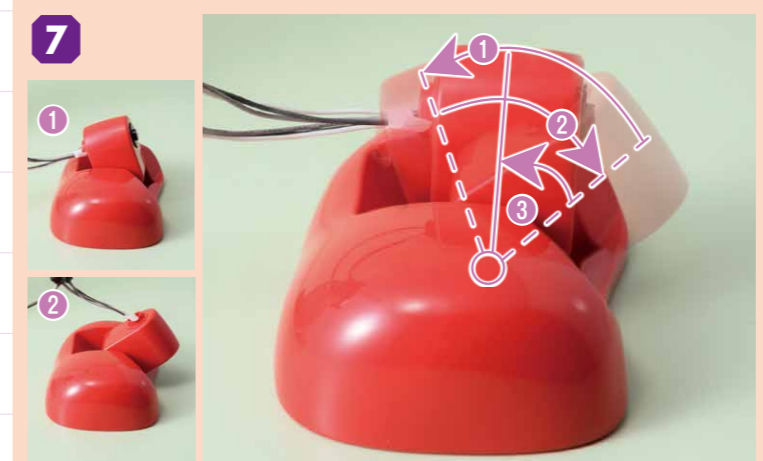
電源をONにして右足首を内側に倒す

テスト基板の電源スイッチをONにし、ATOMの右足首を内側(サーボホーン側)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。

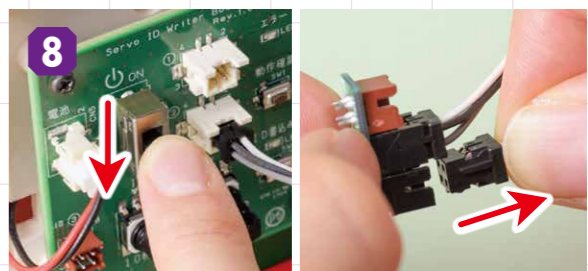


右つま先の動作は、右足を正面から見て5の状態から①左に傾く(目安: 約80度)、②右に傾く(目安: 約80度)、③左に傾き立ち上がる(目安: 約58度)と動きます。これらの動作をしたのち、足首が立ち上がった(右に少しだけ傾いている)④の状態になれば異常はありません。

右つま先の動作確認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、P126～127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 (ID14) 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。



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 (ID14) のハーネスを抜きます。



右つま先の動作確認完了です。右足は36号まで使用しないので、大切に保管しておいてください。

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。

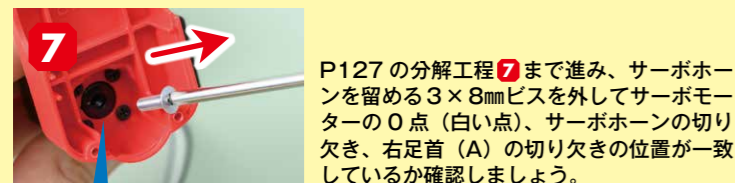
動作確認時のエラー内容	確認と対処法
① 「動作確認」 ボタンを押して緑が点滅し動作を開始したが、しばらくして赤（エラー）が点滅する	ア サーボモーター (ID14) の0点とサーボホーンと樹脂パーツの切り欠きの位置確認を参照 <small>(①のエラーの場合は、①②③の確認事項には問題がない状況です)</small>
② 「動作確認」 ボタンを押すと少しも動かずに赤（エラー）が点滅する <small>(P125の工程3で3連ハブ基板に取り付けたハーネスが、ID14（白シール付き）であることを確認してから右記を実施しましょう)</small>	イ チェックスタンドの確認を参照 ウ サーボモーターとハーネスの接続確認を参照 エ IDの初期化と書き込みを参照

準備するもの
このトラブルシューティングは16号、27号～29号の組み立てガイドを参照しながら進めていきます。

ア **ウ** **エ** の作業は分解が必要になるので、必要に応じてP127の分解・確認作業を行いましょ

ア サーボモーター (ID14) 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。P127の「右足、右足首の分解・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。



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、P127「右足、右足首の分解・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レている場合は、P127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。



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(ID14)はP127の「右足、右足首の分解・確認の手順」を参照し、サーボモーターを⑨で取り出した後から確認してください。



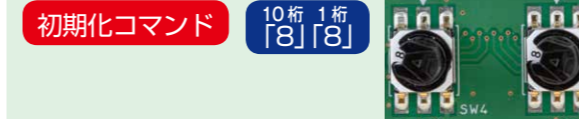
※剥がした黒シールはコネクタの状況を確認後、再び同じシールを貼り直してください。

エ 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で取り出したサーボモーター (ID14) 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



- 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、ID14を書き込む。

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。

ID14の場合 P115～(27号) ④～⑪を参照

ID書き込み後のDカットを確認

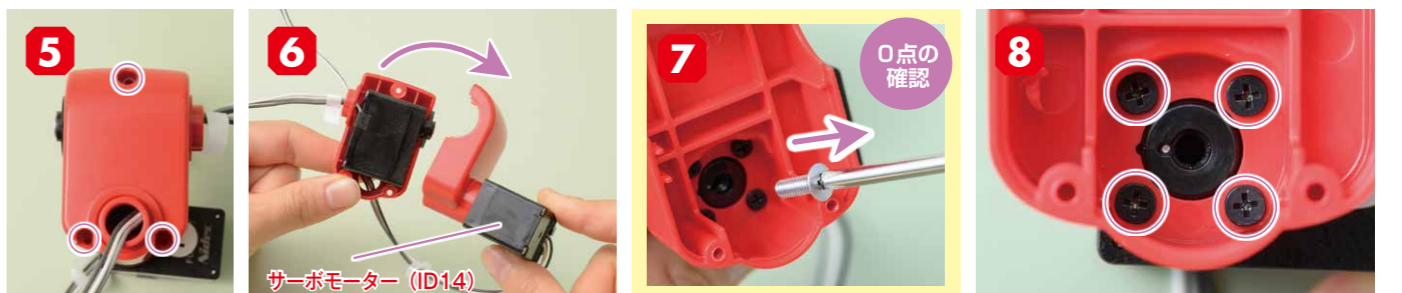
Dカットが上にくる



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。一度サーボモーターを取り外し、正しく取り付け直してください。

右足、右足首の分解・確認の手順

ID14の分解工程



右足首(A)からサーボモーター(ID14)を取り外します。各確認作業を行う時は、右足首(A)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、ハーネスがズレてしまった場合は、元に戻す際にP120～(28号)の⑬～⑰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。

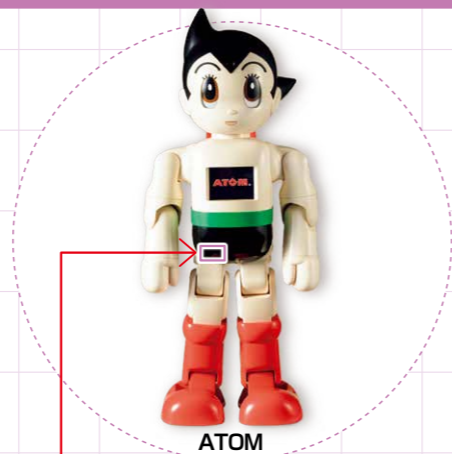
ID14：右足を元の状態まで組み立てる場合は、P116～(27号)～の⑫～⑮、P121(28号)⑰～⑲、P122～(29号)の①～⑦を参照。
⇒今号のP125「右つま先用サーボモーター(ID14)の動作確認を行う」をもう一度試してみましょう。

右股関節(上)用サーボモーターに ID を書き込む

右股の組み立ては ATOM の右脚と胴体を繋ぐサーボモーター右股関節(上)の ID 書き込みから始まります。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ますので、チェックシートで確認してなくさないように保管しておきましょう。



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

30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、右股関節(上)用のサーボモーターに ID を書き込みます。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet ※4,5は、各1本の予備を含む チェックシート

- ① 右股関節(前) ② 右股関節(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 (ID11: 右股関節(下)用)
- ⑦ サーボモーター用 ハーネス 45mm (ID10: 右股関節(上)用)
- ⑧ 中継ハーネス 220mm (脚用)

※1,2,5,6,8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。(※3,4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

- A 30号で提供されたサーボモーター (ID10) 右股関節(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

1 切り欠き Dカット

0点

しっかりと押し込む

白い点の全体が切り欠きから見えるように取り付ける

2 Dカット

指で押さえてDカットを上にする

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 短い⑦ 45mmのハーネス

45mm

裏面

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

しっかりと上から指で押し込む

4 IDシール「⑩」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「⑩(右股関節(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⑧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。

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 ID10 を書き込む

5

6

ロータリースイッチの10桁を「1」、1桁を「0」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「0」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。

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。

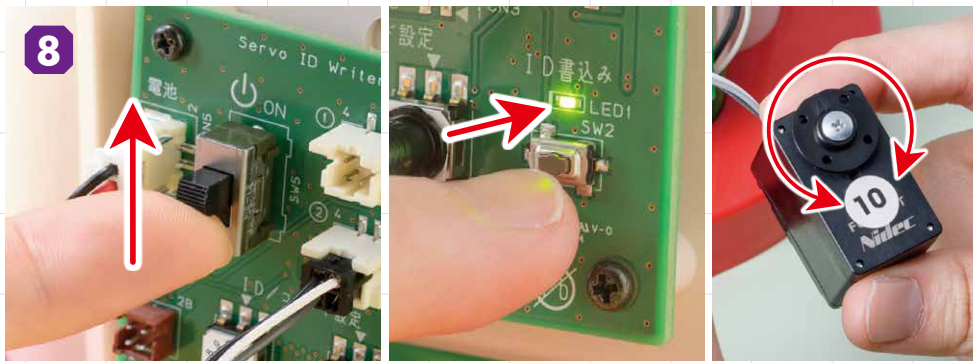
7

サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

「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。

サーボモーターは手に持ったままで

サーボモーター (ID10) はハーネスが短く、そのまま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。

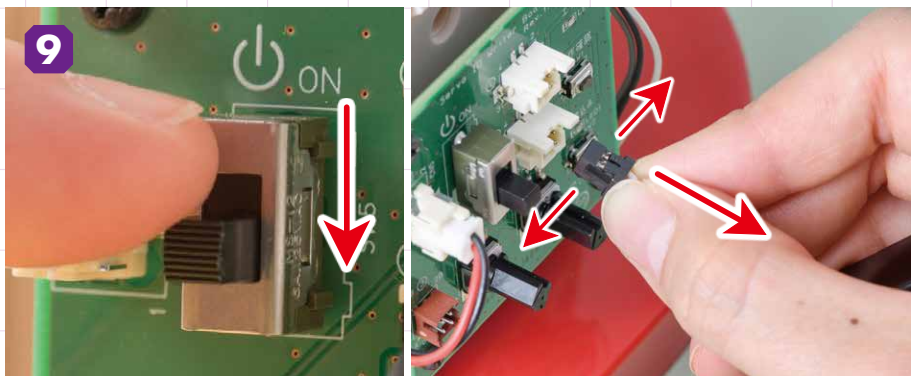


工程8のID書き込みで赤が点滅（エラー表示）した場合

- 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にして号数の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

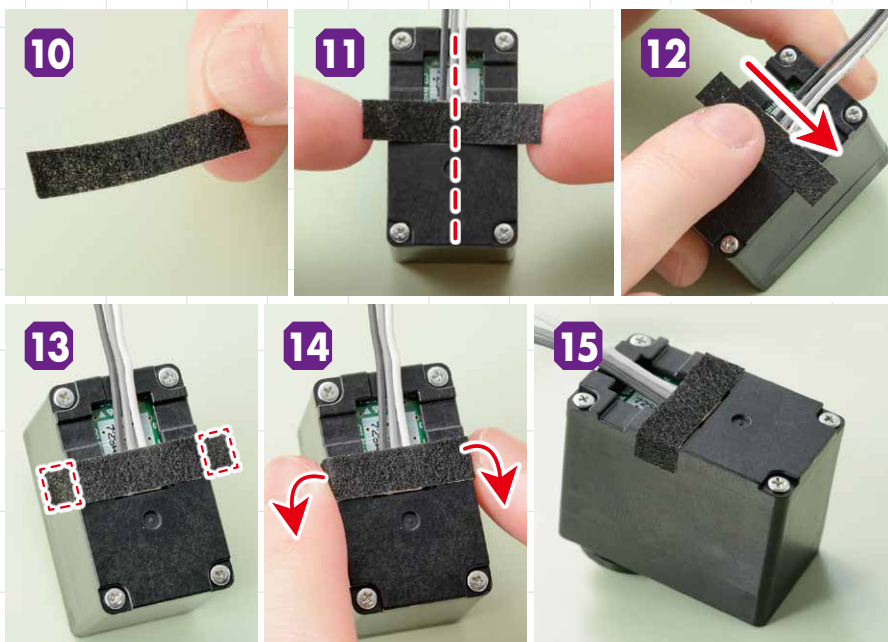
電源スイッチをOFFにしてから、ハーネスを抜いてください。ロータリースイッチを10桁・1桁ともに「0」に戻すことも忘れずに。ハーネスをテスト基板から抜くときはコネクタを親指と人差し指で左右から挟み、左右に振りながら手前に引き抜きましょう。



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

10 ハーネス固定用シール（黒シール）を1枚取ります。11 12 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貼り付けます。13 14 左右のはみ出た部分は折りたたみ、サーボモーターの側面に貼り付けます。15 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。