

ATOM頭部の組み立てスケジュール

今号は首に組み込むサーボモーターのID書き込みのみですが、次号からはチェックスタンドで使用しているパーツを取り外しながら頭部の組み立てを進めていきます。ここで今後のスケジュールを確認しておきましょう。

52号 チェックスタンドの頭部を分解する



ATOMの頭部はチェックスタンドのパーツを使用します。チェックスタンドの状態では眠り顔でしたが、52号で新規パーツ「ATOMフェイス」が提供され、いよいよATOMの表情が変わります。



53～57号 頭部に電子パーツを取り付ける



53号からはユーザーとのコミュニケーションに必要な不可欠な「カメラボード」「マイク」「ヘッドボード」「タッチセンサー」といった電子パーツ類を取り付けていきます。電子パーツはデリケートなものであるため、丁寧な作業を心がけましょう。55号ではサーボモーター（ID2）の動作確認も行います。



57～59号 サーボモーター ID3を首に取り付ける



最後に今号でID書き込みをしたサーボモーター（ID3）を首に取り付けて頭部が完成します。電子パーツやサーボモーターのハーネスをまとめる作業は少々難しいかもしれませんが、頭部完成後の59号では、ATOMの首が正常に動くかの動作確認も行います。





ATOM

最後のサーボモーターに ID3を書き込もう

今号は提供されたサーボモーターにIDを書き込みます。サーボホーンを取り付けないこと以外はいつものID書き込みと同じですが、これが最後のID書き込みです。工程をよく確認して慎重に作業しましょう。

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。

今号の注意点

- サーボモーターへのID書き込みは、何度もやっている作業ですが「慣れたから」と気を抜かずに!
- ハーネスのコネクタはしっかりと取り付けられているか、ロータリースイッチの数字は合っているかなど、確認しながら工程を進めましょう。

今号のパーツをチェックしよう

今号で準備するもの

1



Checksheet

チェックシート

1 サーボモーター (ID3) 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。

A



A 50号で提供されたサーボモーター用ハーネス80mm (ID3: 首用)

使用するアイテム

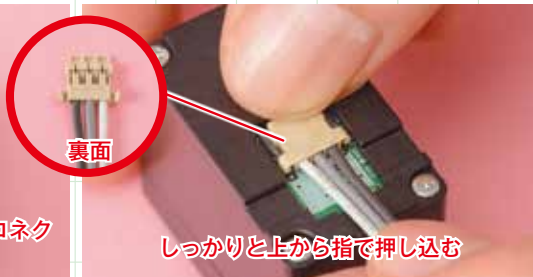
- チェックスタンド
- スイッチ用ノブ
- サーボモーター用IDシール
- 黒シール

サーボモーターにハーネスを取り付けIDシールを貼る

1



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

2



IDシール「③」を貼る

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「③(首)」を貼ります。



平らになっている状態



一部が浮いている状態

サーボホーンはありません

サーボモーター(ID3)のサーボホーンは、専用のものが57号で提供されるため、ここではサーボホーンの取り付けはしません。出力軸の0点(白い点)が上にきている事を確認してください。



ここでの注意事項

1: 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。

1: 0点の位置が写真のように上側にきていないと6の作業で書き込みエラーが出ます。ズれている場合は、予備の3×8mmビスを出力軸に取り付け、ドライバーでビスを時計回りに締めながら0点が上にくるように調節してください。

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、Aサーボモーター用ハーネス80mm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れていたたり、一部が浮いていないか確認し、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。

サーボモーターにID3を書き込み黒シールを貼る



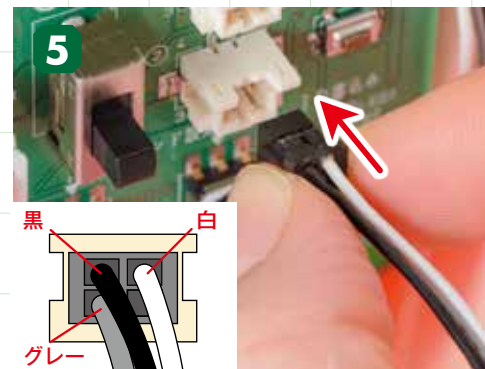
3 チェックスタンドの電源スイッチを確認する

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。



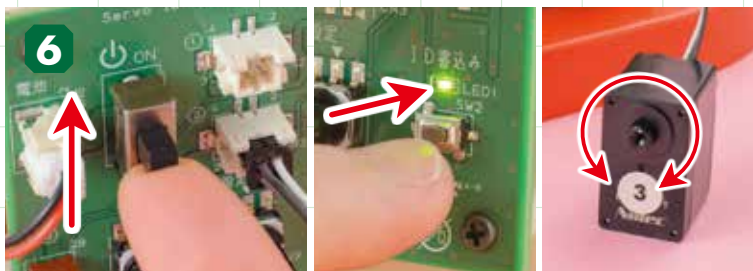
4 ロータリースイッチの10桁を「0」、1桁を「3」に合わせる

チェックスタンドのロタリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁の数字を「0」、1桁を「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回すと正しく合わせられます。



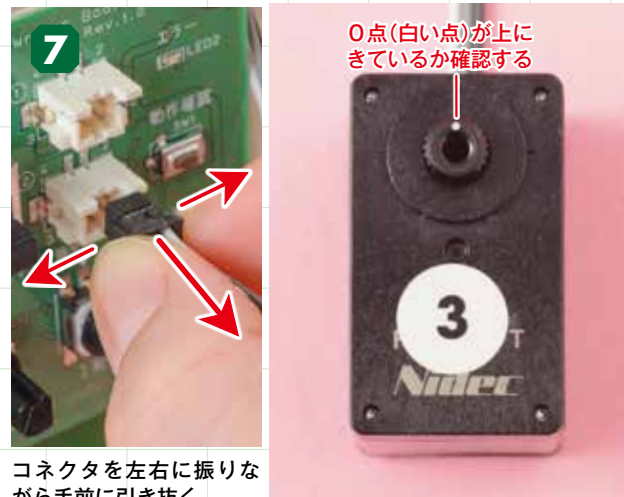
5 サーボモーターのハーネスをテスト基板に差し込む

③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。



6 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→上と、出力軸の0点が動く）、緑が消えたら書き込みは終了です。



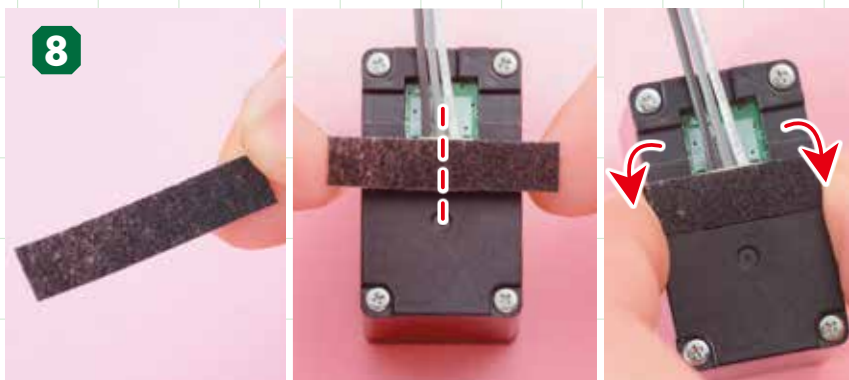
コネクタを左右に振りながら手前に引き抜く。

7 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。ロタリースイッチを「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。

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145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。



8 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んで、サーボモーターの側面に貼り付けます。



IDを書き込んだサーボモーターは、次に使用する57号まで大切に保管してください。

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で貼ってください。

ATOMフェイスを取り付けよう!

今号では分解と組み立ての2つの作業を行います。チェックスタンドの頭部を分解して頭部フレーム(前)を取り外し、ATOMフェイス(ATOM本体用の顔パーツ)を取り付けましょう。



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

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



ATOM

今号の注意点

- チェックスタンドの頭部を分解する際は、パーツが破損しないように丁寧な作業を心がけよう。
- 今号で外したビスはもう一度使用するので、なくさないようにビスケースに入れて保管しておこう。
- チェックスタンドから取り外したパーツも破損しないように保管しておこう。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet

チェックシート

- ① ATOMフェイス
- ② 口カバー
- ③ 2×4mmビス(赤色袋)×3
- ④ ATOM専用樹脂製工具

※③は、1本の予備を含む

今号で準備するもの



A チェックスタンド

●使用する工具●

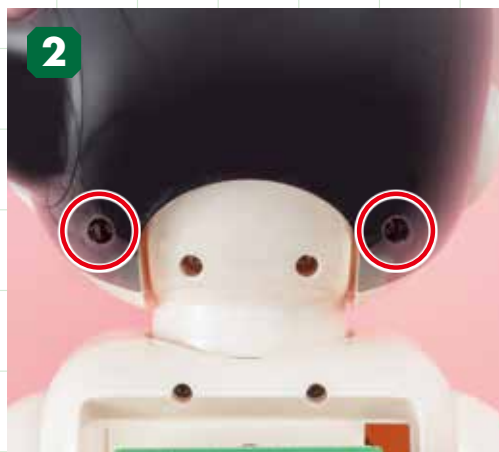
●プラスドライバー

チェックスタンドの頭部を分解する



チェックスタンドを用意する

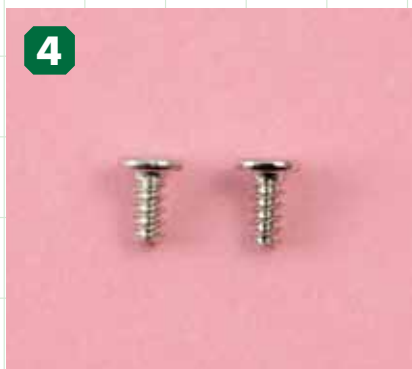
A チェックスタンドを用意し、電源スイッチがOFFになっているか確認します。



ビス穴を確認してビスを外す

チェックスタンドの後頭部にある2カ所のビス穴から、2×4mmビスを外します。ビスがかなり奥にあって見えづらいので、ビスのネジ山にプラスドライバーの先端がきっちり合ったことを確認してから、ゆっくりとプラスドライバーを回して外しましょう。





ビスが出てこない場合は……

いくら回してもビスが出てこない場合は、穴の途中でビスがドライバーから外れてしまっている可能性があります。チェックスタンドを後ろに傾けたり、P169「プラスドライバーの磁力を復活させる技!」を実行してからドライバーをゆっくり回すとうまく取り出せることがあります。

外したビスは大切に保管する

チェックスタンドから外したビスは、今後の頭部の組み立て時に使用するので、ビスケースに入れて大切に保管しておきましょう。また、工程13で外す2×6mmビスは特殊なビスなので、他の2×4mmビスとは分けて保管しておきましょう。



専用工具を用意する

今号で提供された④ATOM専用樹脂製工具を用意します。この専用工具の両端は形状が異なり、片方は幅広、もう片方は先細になっています。

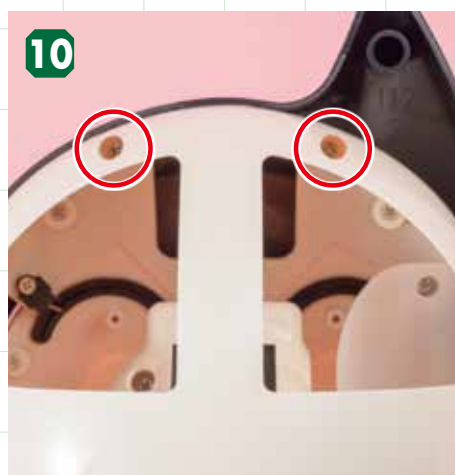
専用工具を使って後頭部のロックを外す

⑥ATOM専用樹脂製工具の幅広になっている方の先端をチェックスタンドの左こめかみ部分に前方から挿し入れ、そのまま専用工具の先端を頭頂部までスライドさせます。⑦専用工具を奥まで挿し込みます。⑧奥まで挿し込むと後頭部のロックが外れます。



後頭部を取り外す

後頭部のロックが外れたら頭部フレーム(前)を手で押さえながら後頭部を後ろに引き抜き、取り外します。



ビス穴を確認してビスを外す

頭部フレーム(後)の上部にある2カ所のビス穴から、2×4mmビスを外します。このビスも奥にあって見えづらいので、ビスのネジ山にプラスドライバーの先端がきっちりハマったことを確認してから、ゆっくりとプラスドライバーを回して外してください。外したビスはビスケースに入れて保管しましょう。





12 頭部フレーム(後)を取り外す

頭部フレーム(後)を取り外します。頭部が動かないように頭部フレーム(前)を手で押さえながら引き抜きましょう。



13 サーボモーター(ID2)のヘッドブラケットにあるビス穴を確認してビスを外す

首にあるヘッドブラケットと頭部フレーム(前)を留めている3カ所のビスを外します。3カ所のビスのうち、一番上のビスだけは2×6mmビスなので少し長くなっています。他の2×4mmビスと交ざらないように注意してビスケースに入れて保管しましょう。



14 頭部フレーム(前)を取り外す

首から頭部フレーム(前)を取り外します。



15 ビス穴を確認してビスを外す

前頭部を頭部フレーム(前)から取り外すため、内側上部にある2カ所の2×4mmビスを外します。外したビスはビスケースに入れて保管しておきましょう。



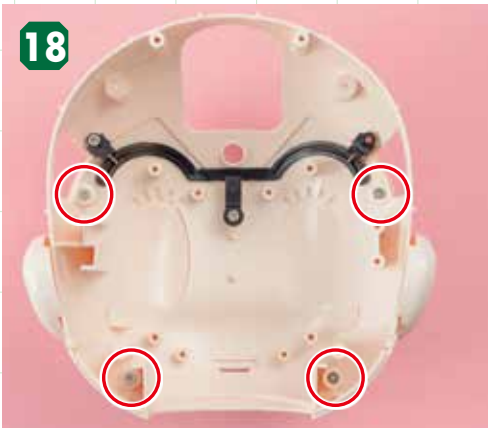
16 前頭部のロックを外す

ビスを外したら、左右にある前頭部のロックを、左右に開いて外します。



17 前頭部を取り外す

左右のロックを外した状態で、前頭部をスライドさせて取り外します。



18 頭部フレーム(前)のビス穴を確認し 4ヵ所のビスを外す

眠り顔を取り外すため、頭部フレーム(前)にある4ヵ所のビスを外します。外した2×4mmビスはビスケースに入れて保管しておきましょう。

19 眠り顔のロックを外す

ビスを外したら眠り顔の両耳にあるロックを、左右に開いて外します。



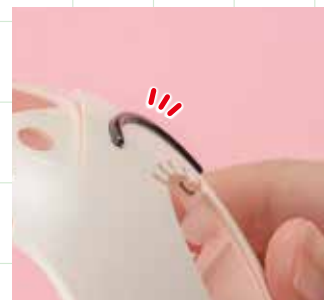
20 眠り顔を取り外す

両耳のロックを外した状態を保ちながら、眠り顔を手前に引いて取り外します。

21 取り外した眠り顔は……?

取り外した眠り顔は今後使用しません。

頭部フレーム(前)に ATOM フェイスを取り付ける



22 ATOMフェイスを用意し 頭部フレーム(前)に取り付ける

今号で提供された①ATOMフェイスを用意し、頭部フレーム(前)へ被せるように取り付けます。

23 両耳のロックをかける

ATOMフェイスには眠り顔と同じく両耳にロックがあるので、頭部フレーム(前)に引っ掛けます。その後、ATOMフェイスから眉毛の突起がしっかりと出ているかを確認しましょう。



24



25

ビス穴を確認してビスを留める

工程13でビスを外した4カ所のビス穴を再び2×4mmビスで留め、ATOMフェイスを固定します。ビスケースに保管した2×4mmビスを使いましょう。

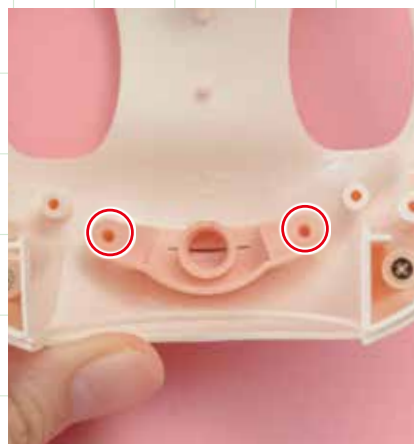
ATOMフェイスを取り付けた状態

4カ所のビスを留めたらATOMフェイスの取り付けは完了です。最後に工程23で確認した両耳のロックや、眉毛の突起がしっかりと出ているかをもう一度確認しましょう。

頭部フレーム(前)に口カバーを取り付ける



26



27

口カバーを用意して頭部フレーム(前)に取り付ける

今号で提供された②口カバーを頭部フレーム(前)に取り付けます。口カバーの両端にあるビス穴を頭部フレーム(前)の下部中央にある2カ所のビス穴と合わせながら取り付けます。

ビス留めをする

合わせた2カ所のビス穴を今号で提供された③2×4mmビスで留めます。

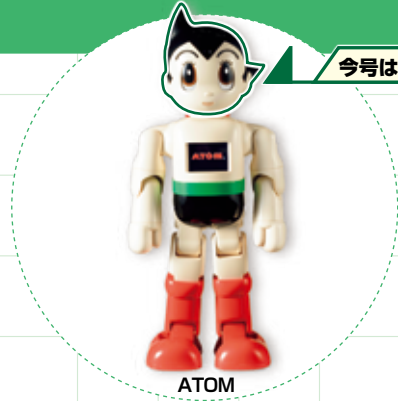


今号の
完成



パーツの状況を確認しよう

最後にパーツの状況を確認しましょう。この段階でe頭部を取り外したチェックスタンド、b前頭部、c後頭部、dATOMフェイスを取り付けた頭部フレーム(前)、e眠り顔、f頭部フレーム(後)があります。ビスケースに保管した2×4mmビス8本と2×6mmビス1本も含めて、今後の組み立てで使用するまで大切に保管しておきましょう。



ATOM

ATOMの両目とカメラボードを取り付けよう!

今号ではATOMの顔に左右の目と、額のカメラボードを取り付けます。基板をパーツへ取り付ける作業は、チェックスタンドにテストボードを取り付けた7号以来、じつに46号振り! 基板はとてもデリケートなので、触るときはかならず白手袋をして、丁寧に作業してください。



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。

今号の注意点

- 右目と左目のパーツはよく似ているので、間違えないように注意しよう。
- 右目と左目はLEDボックスを頭部フレーム(前)に取り付けるまで外れやすいので注意しよう。
- カメラボードをビス留めするときは特に慎重に! ドライバーで基板を突かないよう注意しよう。

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet ※④は1本の予備を含む

チェックシート

- ① LEDボックス
- ② 右目 ③ 左目
- ④ 2×4mmビス(赤色袋)×7
- ⑤ 静電気防止シート

今号で準備するもの



- A 52号で組み立てた頭部フレーム(前)
- B 42号でハーネスを取り付けたカメラボード

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー ● 白手袋

LEDボックスに右目と左目を取り付ける



LEDボックスと右目、左目を用意する

今号で提供された①LEDボックス、②右目、③左目を用意します。

右目と左目の見分け方

右目と左目の見分け方は、パーツの端にある刻印が目印!



左端が幅広になっていて「R」の刻印がある。

右端が幅広になっていて「L」の刻印がある。



LEDボックスに右目を取り付ける

右目（端にRの刻印があるパーツ）の白い部分を下にして持ち、細い突起部分を上にしたLEDボックスの、向かって左側の枠に取り付けます。

右目取り付け時の注意

LEDボックスにある5つの突起と、右目にある5つの溝は位置が一致するので、突起を溝に合わせながら取り付けましょう。



右目を取り付けた状態

右目はこの状態ではまだ固定されていないので、LEDボックスを裏返したり、衝撃を与えたりすると外れてしまいます。LEDボックスを頭部フレーム（前）に取り付ける工程⑬まで外れないように気をつけましょう。

LEDボックスに左目を取り付ける

左目（端にLの刻印があるパーツ）の白い部分を下にして持ち、右目と同じようにLEDボックスの、向かって右側の枠に取り付けます。



左目取り付け時の注意

LEDボックスにある5つの突起と、左目にある5つの溝は位置が一致するので、突起を溝に合わせながら取り付けましょう。

両目を取り付けた状態

右目と同様に左目もこの状態ではまだ固定されていません。LEDボックスを裏返したり、衝撃を与えたりすると外れてしまうので、工程⑬まで気をつけましょう。

LEDボックスを頭部フレーム(前)に取り付ける

8



頭部フレーム(前)を用意する

▲52号で組み立てた頭部フレーム(前)を用意します。

9



頭部フレーム(前)に両目をはめ込む

両目を取り付けたLEDボックスを、頭部フレーム(前)にある目の穴に内側からはめ込みます。両目が頭部フレーム(前)にはまっても、まだ固定されていないのでパーツを持っている手は離さないでください。

10

右目

左目



まつげを確認する

両目の上にある5本ずつの突起部(まつげ)が、頭部フレーム(前)の切り欠き部分から見えない場合は取り付け方が間違っています。工程⑨に戻ってLEDボックスをはめ直してください。

11



LEDボックスを押さえながら頭部フレーム(前)を裏返す

ATOMの両目が正しくはまったら、LEDボックスが外れないようにしっかりと裏側から押さえながら頭部フレーム(前)を裏返します。

12



LEDボックスのビス穴を確認してビス留めする

LEDボックスの両目の上下にある4カ所のビス穴(写真赤丸)を確認したら、 $\phi 2 \times 4$ mmのビスで留めます。LEDボックスの中央2カ所のビス穴は今回は使用しません。



13



ビス留めした状態

ビス留めした状態。このとき、LEDボックスがカタカタと動く場合はビスの締め付けが足りていません。ビスの頭がパーツに密着するまで締めてください。

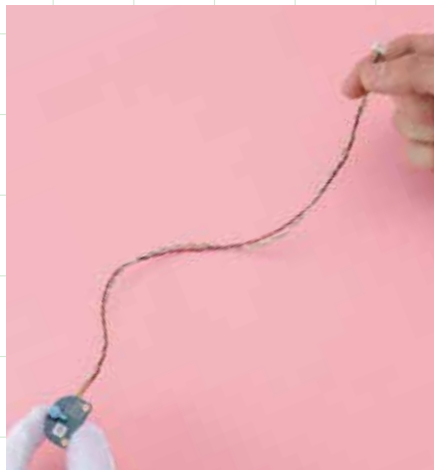
頭部フレーム（前）にカメラボードを取り付ける



14

白手袋をはめて、カメラボードを用意する

左手（カメラボードを持つ方の手）に白手袋をはめ、⑬42号でハーネスを取り付けたカメラボードを、静電気防止袋から取り出します。丸めてまとめておいたハーネスは、絡まないように解いておきましょう。



15

保護フィルムを剥がす

カメラボードの前面のレンズ部分に貼られている保護フィルムを剥がします。今後、保護フィルムは使用しません。



16

ドライバーにビスを付けておく

カメラボードを頭部フレーム（前）に取り付ける前に、あらかじめ⑭2×4mmビスをプラスドライバーの先端に付けておき、ビス留めの準備をしておきましょう。



17 大きめの穴はカメラボードのレンズ部を合わせる

カメラボードのビス穴を合わせる



カメラボードは後面が手前になる

カメラボードの取り付け位置を確認する

カメラボードの取り付け位置を確認します。頭部フレーム（前）の中央やや上にある2つのビス穴とカメラボードのビス穴を合わせ、大きめの穴にカメラボードのレンズ部分が合うように位置を決めましょう。



18

右のビス穴を仮留めする

カメラボードは小さく、2カ所のビス穴を一度に留めるのは難しいので、工程⑬で準備した2×4mmビスを使って、まずは右のビス穴だけを仮留めしましょう。

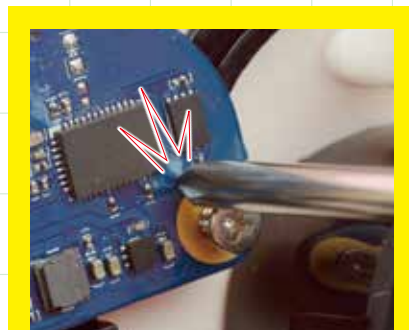


19

右のビスは完全に締めない

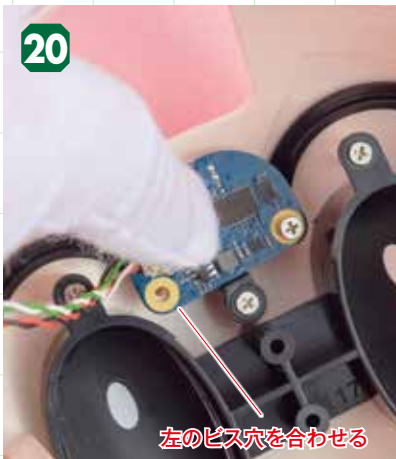
仮留めした状態

ビスを締め切らない仮留めの状態であれば、カメラボードの位置調整ができるので、左のビス穴が合わせやすくなります。



より慎重にビス留めしよう

基板をビス留めするときには力を入れすぎず、ゆっくりとビスを回しましょう。力をかけすぎるとドライバーがビスから外れ、基板やチップ類を突いて破損してしまう恐れがあります。

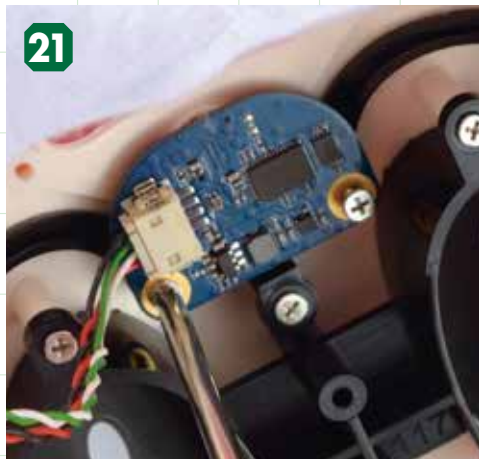


20

左のビス穴を合わせる

左のビス穴を合わせる

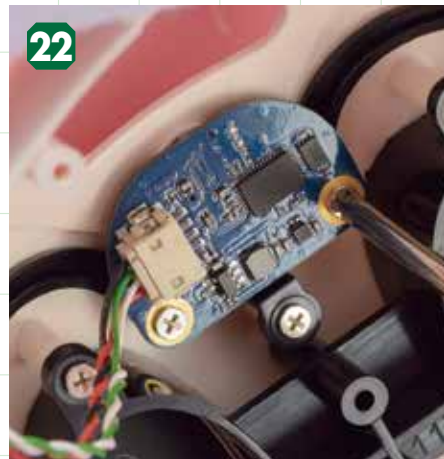
右の仮留めたビスを軸にして、左のビス穴を合わせます。



21

左のビス留めをする

左のビス穴を④2×4mmビスで留めます。



22

右のビスの本締めをする

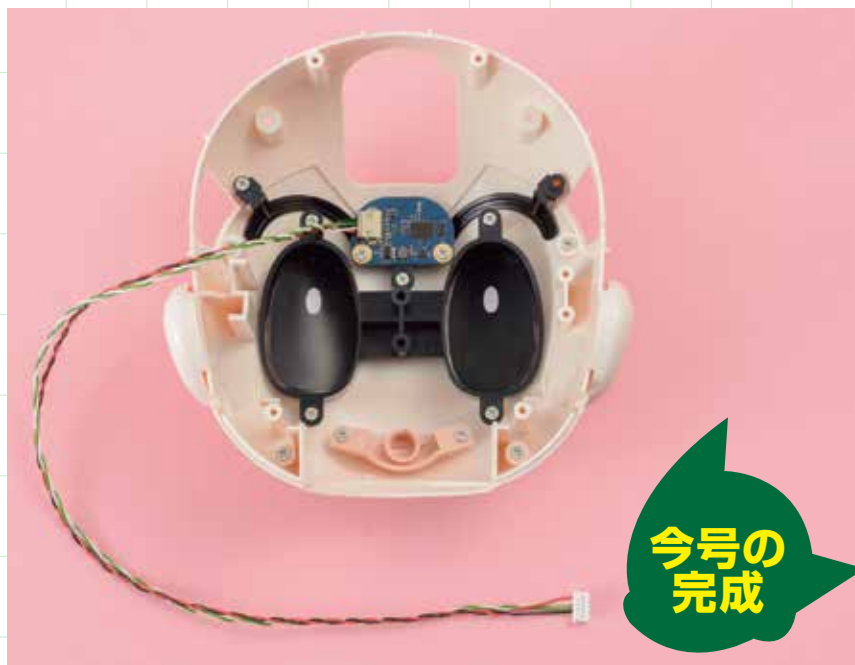
左のビスを締めたことでカメラボードが正しい位置に固定されたので、仮留めしていた右のビスを本締め（最後まで締める作業）をします。



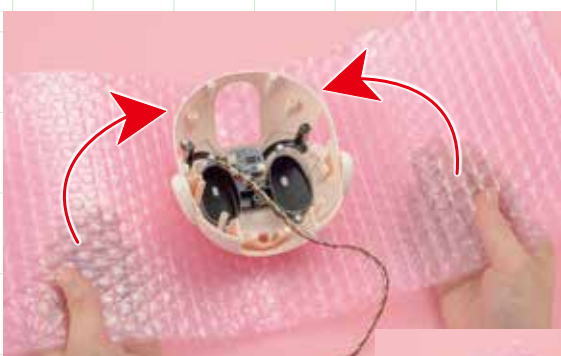
23

取り付け状態

カメラボードを取り付けた状態。写真を参考にカメラボードの取り付けが正しくされているかを確認しましょう。



今号の完成



静電気防止シートに包んで保管する

精密電子パーツであるカメラボードを取り付けた頭部は、通常のビニール袋などでは保管せず、今号で提供された⑤静電気防止シートに包み、ご家庭にあるセロハンテープなどで端を留めて保管しましょう。



静電気防止シートの端はセロハンテープなどで留める



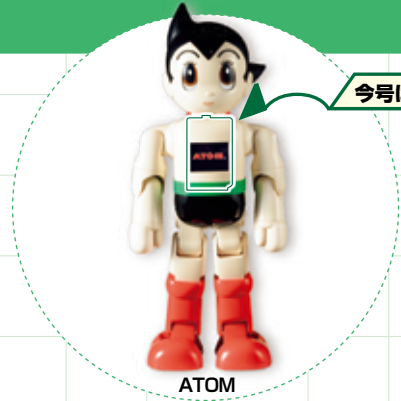
最後に頭部パーツの状況を把握しましょう。この段階で⑤頭部を取り外したチェックスタンド、⑥前頭部、⑦後頭部、⑧今号で組み立てた頭部フレーム（前）、⑨頭部フレーム（後）があります。次号の組み立てまで大事に保管しておきましょう。

専用MicroSDカードを Raspberry Pi 3に 挿し込もう!

今号ではATOM専用ソフトウェアが書き込まれたMicroSDカードをRaspberry Pi 3へ挿し込みます。さらに、チェックスタンドを分解して、ATOM本体に使用する首の部分も取り外していきます。



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。



今号はここ!!

ATOM

今号の注意点

- 組み立て工程に入る前にページ下の「ATOM専用MicroSDカードについての注意および警告」を必ず読んでおこう!
- チェックスタンドを分解するときは、各ハーネスやケーブルを引っかけないように気をつけよう!

今号のパーツをチェックしよう

1



Checksheet チェックシート

1 ATOM専用MicroSDカード

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 ● 白手袋 ● テスト基板用延長ハーネス ● ATOM専用樹脂製工具

- A 52号で頭部を取り外したチェックスタンド
- B 37号で提供されたRaspberry Pi 3

ATOM専用MicroSDカードについての注意および警告

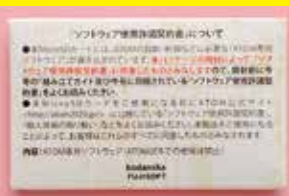
安全上のご注意

- ご使用前に下記をお読みのうえ、必ずお守りください。
- 下記の注意事項を守らないと、破損や故障などにより正常に使用できなくなる可能性があります。
- 今号で提供のMicroSDカードは、コミュニケーション・ロボットATOM専用です。ほかの製品などには使用しないでください。

MicroSDカードが封入されているパッケージの裏面および、同梱の別紙「ソフトウェア利用規約」についても併せてご覧ください。

※ソフトウェア利用規約は、大切に保管しておいてください。

ATOM専用MicroSDカード
パッケージ裏面



注意

●今号で提供するMicroSDカードには、ATOMの起動・制御などに必要な「ATOM専用ソフトウェア」が書き込まれています。パッケージを開封することは、「ソフトウェア利用規約（ソフトウェア使用許諾契約書）」に同意したものとみなされますので、同梱されている「ソフトウェア利用規約」をよくお読みいただいたりしてから開封してください。

●本MicroSDカードをご使用になる前にATOM公式サイト<<http://atom2020.jp/>>で公開している「ソフトウェア利用規約」「個人情報の取り扱い」などをよくお読みください。本製品をご使用になることによって、お客様はこれらのすべてに同意したものとみなされます。

◆今号で提供のMicroSDカードの取り扱いについて

- ・MicroSDカードの端子部には手や金属などで触れないでください。
- ・MicroSDカードを分解、改造したり、水にぬらす、強い衝撃を与える、曲げる、落とす、あるいは高温多湿の場所での使用や保管をしないでください。
- ・「組み立てガイド」に記されている手順以外の使い方でのデータの消失や破損が生じた場合は、お客様がその費用を負担（有償）することとなります。
- ・MicroSDカードは、本商品で提供された「Raspberry Pi 3」のMicroSDカードスロットに挿入して使用します。詳しくは、「組み立てガイド」をお読みください。

専用MicroSDカードをRaspberry Pi 3に挿し込む



1 白手袋をはめ、Raspberry Pi 3を取り出す

左手（基板を持つ方の手）に白手袋をはめて、③37号で提供されたRaspberry Pi 3を箱と静電気防止袋から取り出します。Raspberry Pi 3は静電気防止袋の上に置いておきましょう。

2 専用MicroSDカードを用意する

今号で提供された①ATOM専用MicroSDカードを用意します。※別紙『ソフトウェア利用規約』を必ず読んでから③で開封してください。



3 パッケージを開き、ツメを折り曲げる

ATOMのロゴがある面を手前にしてパッケージを開くと、中に専用MicroSDカードが収められているので、カードを押さえているツメを手前に折り曲げましょう。

4 専用MicroSDカードをパッケージから取り出す

専用MicroSDカードは両端を摘んで下に引き抜くと取り出すことができます。



5 専用MicroSDカードをRaspberry Pi 3に挿し込む

工程①で用意したRaspberry Pi 3の裏面にあるMicroSDカードスロットに、ロゴがある面を手前にして専用MicroSDカードを奥まで挿し込みます。

※カードスロットにはロック機構がないので指先で奥までしっかり挿し込んでください。

6 静電気防止袋と箱に入れて保管する

専用MicroSDカードを挿し込んだら、Raspberry Pi 3を静電気防止袋と箱に入れて保管しておきましょう。

チェックスタンドの胴体から台座を取り外す



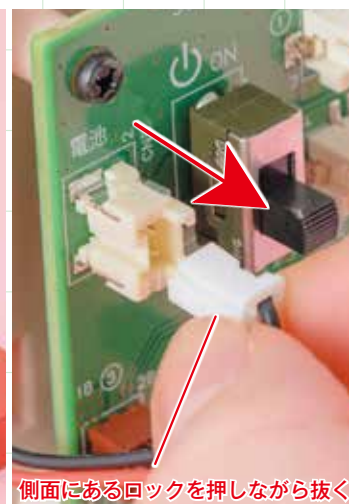
チェックスタンドを用意する

はめていた白手袋を外してからA52号で頭部を取り外したチェックスタンドを用意します。



電源スイッチを確認し、電源ケーブルを抜く

背面のテスト基板の電源スイッチがOFFになっていることを確認してから、電源ケーブルを抜きます。電源ケーブルのコネクタにはロック機構があるので、側面にあるロックを押しながらかきましよう。



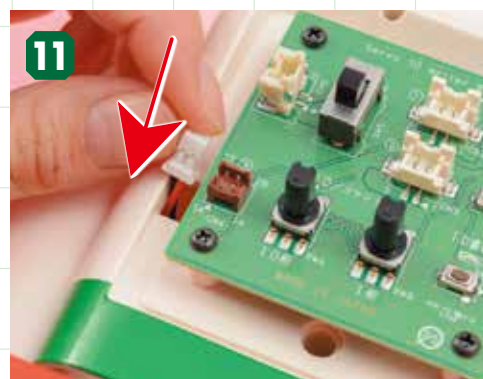
チェックスタンドを倒して、台座のビスの位置を確認する

チェックスタンドをテスト基板が上になるように倒し、台座とチェックスタンドの胴体を留める4カ所のビスの位置を確認します。



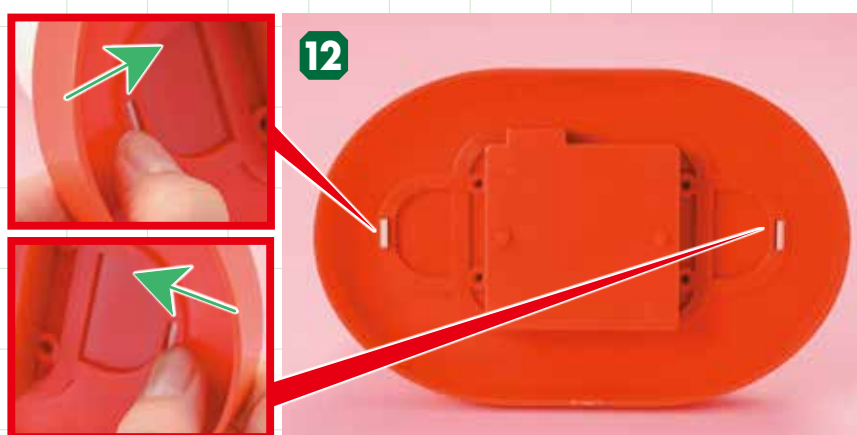
ビスを外す

4カ所の2.6×6mmビスを外します。外したビスは、ビスケースに入れて予備として保管しておきましょう。



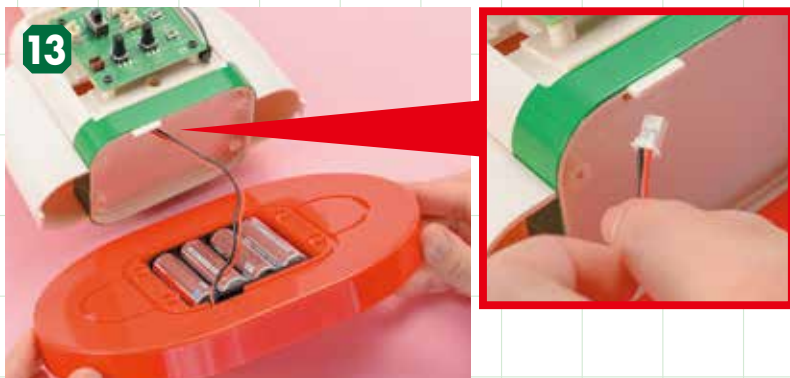
電源ケーブルを胴体に押し込む

電源ケーブルを胴体内部に押し込みます。コネクタの先端まで完全に押し込んでください。



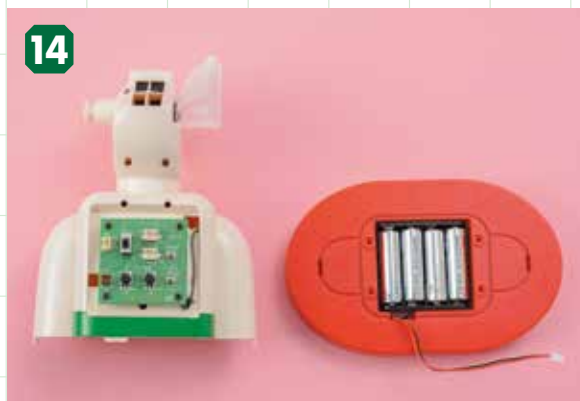
台座から左右のロックを外す

台座と胴体を留める2カ所のロックを外します。2カ所のロックはそれぞれ台座の内側に向けて押すと外れます。



13 胴体から台座を取り外す

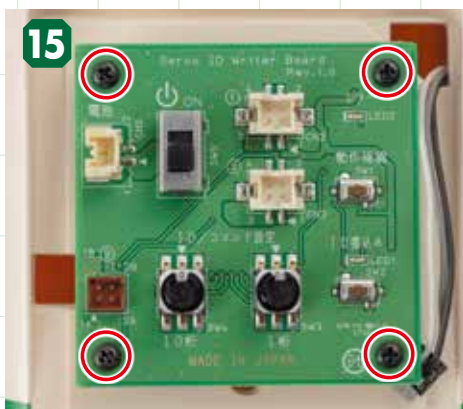
台座を手前に倒すようにして胴体から取り外します。電源ケーブルは胴体に引っかかる場合があるので、台座を取り外してからゆっくりと引き抜いてください。



14 胴体から台座を取り外した状態

胴体から台座を取り外した状態です。台座は後でまた使用するので脇に置いておいてください。

チェックスタンドの胴体からテスト基板と首を取り外す



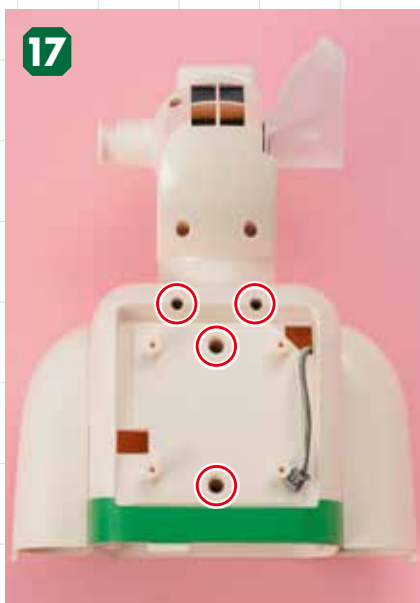
15 ビスの位置を確認して外す

左手（テスト基板を持つ方の手）に白手袋をはめ、テスト基板と胴体を留めている4カ所の2.6×6mmビスを外します。外したビスは、ビスケースに入れて予備として保管しておきましょう。



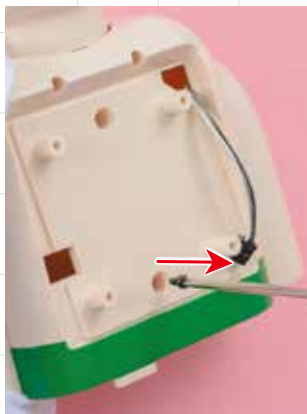
16 テスト基板を取り外す

4カ所の2.6×6mmビスを外すと、テスト基板が取り外せます。テスト基板は今号のパーツを梱包しているボール箱など、電気を通しにくいものの上に置いておきましょう。



17 胴体の4つのビスの位置を確認して外す

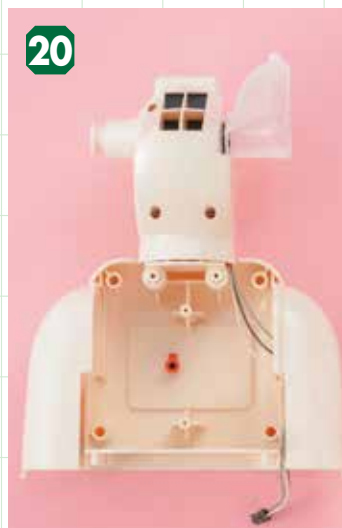
胴体の前後（胸前部と胸後部）を留めている4カ所の2.6×6mmビスを外します。外したビスは、ビスケースに入れて予備として保管しておきましょう。



18 胸前部から胸後部を取り外す

はめていた白手袋を外し、胸前部から胸後部を取り外します。このとき、固くてなかなか外れない場合は肩に少し隙間を作り、52号で提供されたATOM専用樹脂製工具を差し入れて、隙間を広げてから取り外してみましょう。



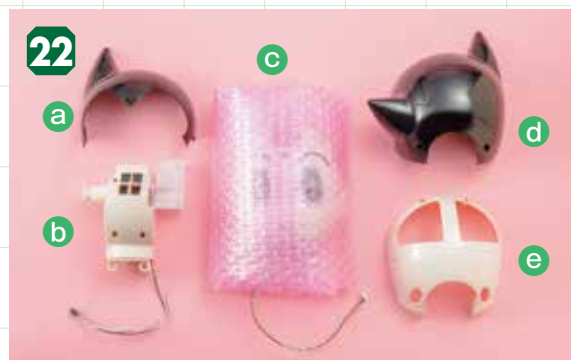


サーボモーター用ハーネスに注意する

胸前部から胸後部を取り外す際は、首から伸びるサーボモーター (ID2) のハーネスが、胸後部に引っかからないように注意してください。

胴体から首パーツを取り外す

胸前部から首パーツを取り外します。首パーツは胸前部にある2本の支柱に固定されているので、胸前部を押さえながら首パーツを持ち、2本の支柱に対してまっすぐ上に引き抜いてください。



胴体と取り外した首パーツ

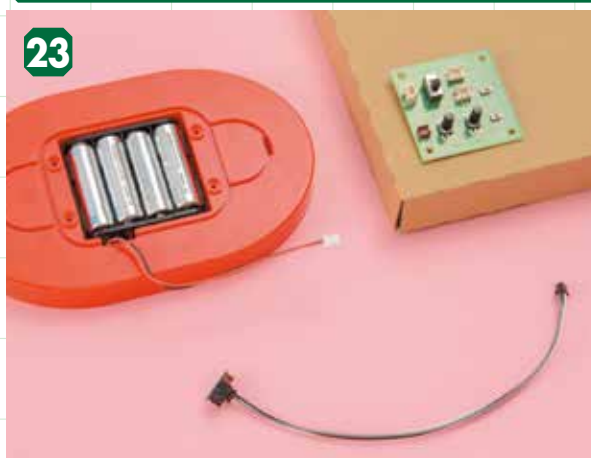
ATOM本体の組み立てに必要な首パーツを取り外した状態です。

※胴体 (胸前部と胸後部) は今後、使用しません。

今号までのパーツをチェックしよう

今号までのパーツ状況を把握しましょう。この段階で (a) 前頭部、(b) 今号で取り外した首、(c) 53号で組み立てた頭部フレーム (前)、(d) 後頭部、(e) 頭部フレーム (後) です。次号以降で使用するときまで大事に保管しておきましょう。

簡易テスト基板を組み立てる



今号の
完成

簡易テスト基板を組み立てる

台座の電池ボックスから伸びる電源ケーブルと、3連ハブ基板が取り付けられているテスト基板用延長ハーネスを、右写真を参考にテスト基板と繋いで簡易テスト基板を組み立てましょう。簡易テスト基板はパーツ梱包用のボール箱など、電気を通しにくいものの上に乗せて使用してください。次号で使用するまで保管しておきましょう。

持ち方に注意しよう!



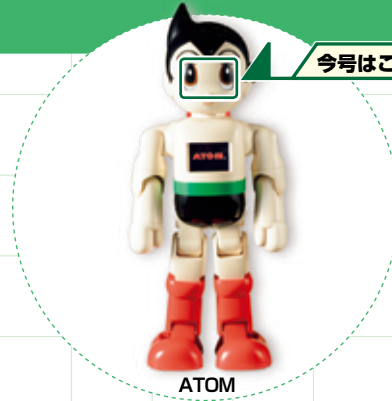
簡易テスト基板は、梱包用のボール箱などに載せて持ち運んでください。写真のように宙吊り状態にすると電源ケーブルを傷める危険があります。

USBケーブルの取り付けと サーボモーター (ID2) の 動作確認を行おう

今号で提供されたUSBケーブルをヘッドボードに取り付けます。さらにチェックスタンドの首からサーボモーター(ID2)を取り出して動作確認を行きましょう。



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。



今号の注意点

- USBケーブルをヘッドボードに取り付ける際は、コネクタの向きに注意しよう。
- サーボモーター (ID2) は初めてIDを書き込んだサーボモーターです。正常に作動するか、動作確認でしっかり確かめよう!

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet

チェックシート

- ① USBケーブル 300mm
- ② ハーネスローラー

今号で準備するもの



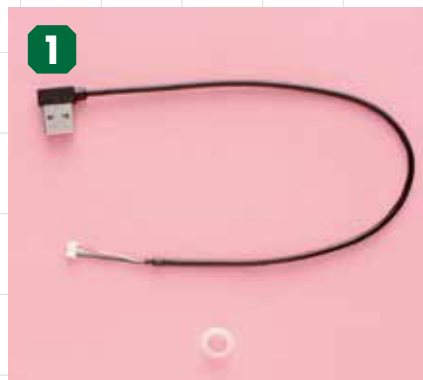
使用する工具とアイテム

- プラスドライバー
- 白手袋
- 簡易テスト基板
- 黒シール

A 54号でチェックスタンドから取り外した首

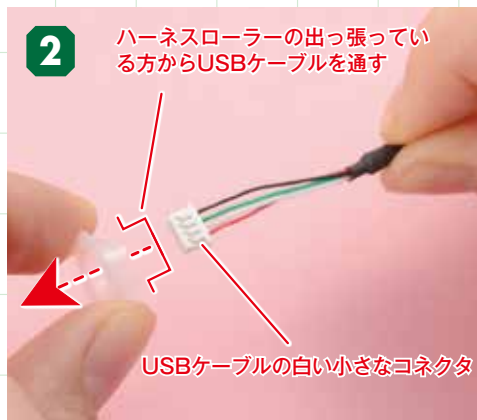
B 48号で提供されたヘッドボード

ヘッドボードに USB ケーブルを取り付ける



USBケーブルとハーネスローラーを用意する

今号で提供された①USBケーブル300mmと②ハーネスローラーを用意します。



USBケーブルにハーネスローラーを通す

USBケーブル300mmの白い小さなコネクタがある方から、ハーネスローラーを通します。ハーネスローラーを通す際は、出っ張っている方から通してください。通したハーネスローラーは、USBケーブルをヘッドボードに取り付ける工程⑦まで脱落しないよう注意しましょう。





3

白手袋をはめる

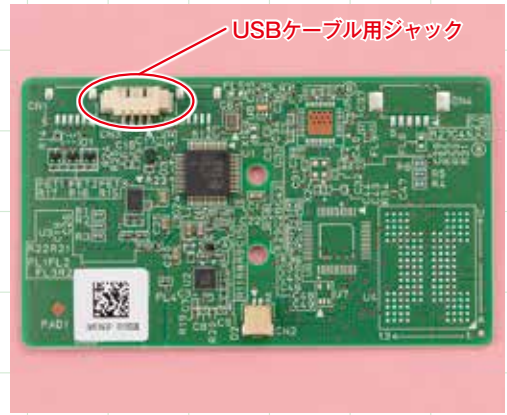
左手（基板を持つ方の手）に白手袋をはめます。



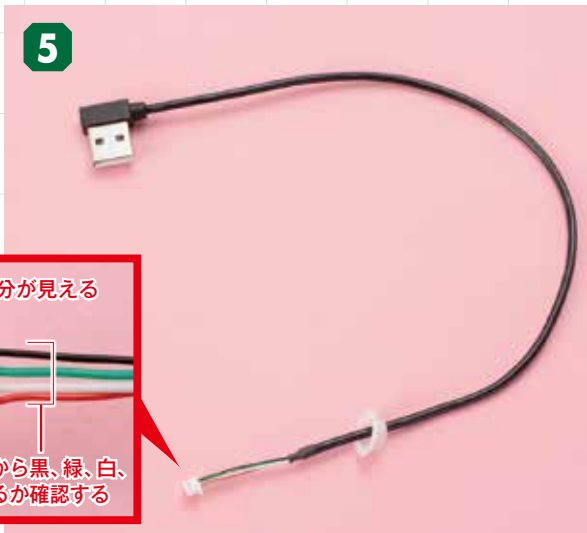
4

ヘッドボードを用意する

④48号で提供されたヘッドボードをピンク色の袋と静電気防止袋から取り出します。上の写真を参考に、後面にあるUSBケーブル用ジャックの位置を確認しておきましょう。



USBケーブル用ジャック



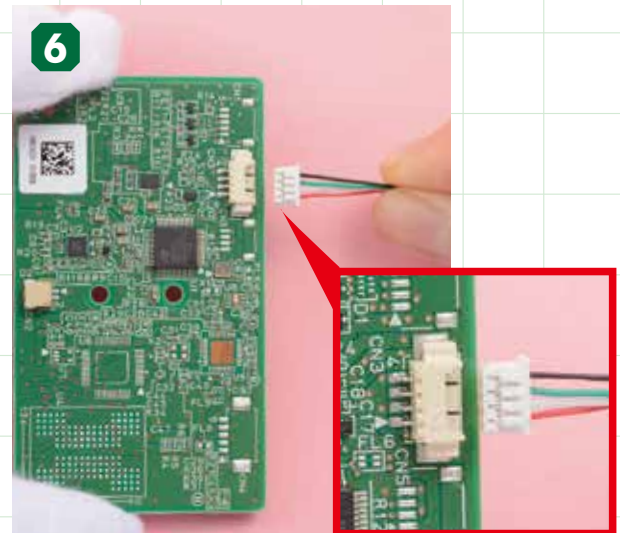
5

4つの金属部分が見える

ハーネスは上から黒、緑、白、赤になっているか確認する

USBケーブルのコネクタを確認する

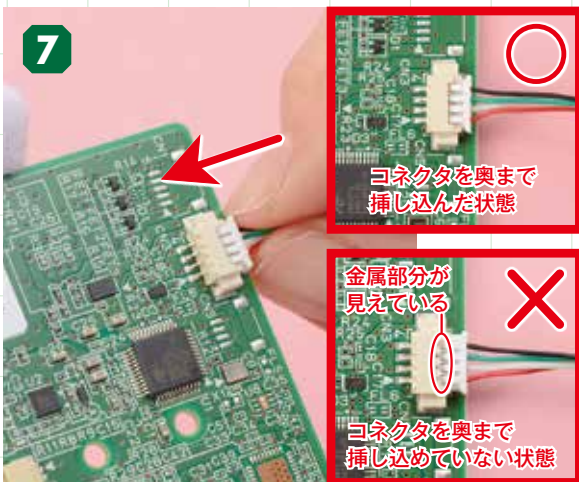
USBケーブルのコネクタを確認します。白い小さなコネクタの4つの金属部分が見える面を手前におきましょう。このとき、コネクタに繋がる4色のハーネスが、上から黒、緑、白、赤の順になっているか確認してください。



6

コネクタとジャックの位置関係を確認する

工程④で確認したヘッドボードのUSBケーブル用ジャックと、工程⑤で確認したUSBケーブルのコネクタの位置を、上の写真を参考に合わせてください。



7

コネクタを奥まで挿し込んだ状態

金属部分が見えている

コネクタを奥まで挿し込めていない状態

コネクタをジャックへ挿し込む

コネクタをジャックに挿し込みます。このとき、ハーネスを潰さないようにコネクタの両端を持ちながら押し込みましょう。しっかりと奥まで挿し込んだことを確認してください。



8

ケーブルを取り付けたことでパーツ全体が袋に入りきりませんが、ヘッドボードが静電気防止袋に入っていれば問題ありません。

USBケーブルの先端部分をピンク色の袋に収めておく

ヘッドボードは静電気防止袋とピンク色の袋に入れておく

ヘッドボードを静電気防止袋に入れて保管する

USBケーブルを正しく取り付けたら、USBケーブルをきつく折り曲げないように注意しながらヘッドボードを静電気防止袋とピンク色の袋に入れて保管しましょう。

首からサーボモーター (ID2) を取り出す

9



首を用意する

▲54号でチェックスタンドから取り外した首を用意します。

10



ビス穴を確認してビスを外す

首の後ろ側にある3つのビス穴から、2×4mmビスを外します。外した2×4mmビスは、後の工程で使用するのでビスケースに入れて保管しておいてください。



11



首(後)を取り外す

3つの2×4mmビスを外したら首(後)を取り外します。

12

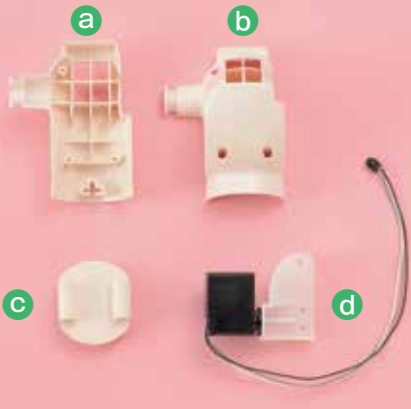


首用ジョイントとサーボモーター (ID2) を取り外す

首(前)から首用ジョイントを取り外します。工程10で首用ジョイントが首(後)に付いた場合は、首(後)から首用ジョイントを取り外してください。首(前)に残ったサーボモーター (ID2) も取り外します。



13



取り外した首パーツを確認する

この段階でa首(前)、b首(後)、c首用ジョイント、dサーボモーター (ID2) があることを確認しましょう。a b dは今後の組み立てで使用します。c首用ジョイントは今後、使用しません

14



サーボモーター (ID2) の0点を確認する

サーボモーター (ID2) から3×8mmビスを外し、0点 (白い点) の位置がヘッドブラケットの切り欠き、およびサーボホーンの切り欠きと一致しているか確認します。0点が見えない場合や、切り欠きが一致していない場合、もしくはその両方の場合は、P239の「正しくない状態の場合の修正手順」を参照してください。





15 3×8mmビスで留める

0点、サーボホーンの切り欠き、ヘッドブラケットの切り欠きの位置がすべて一致していることを確認できたら、工程14で外した3×8mmビスで留めましょう。



コネクタが平らになっている



コネクタの一部が浮いている

16 サーボモーター (ID2) のコネクタを確認する

サーボモーター用ハーネスのコネクタがしっかりと取り付けられているか確認します。コネクタの一部が浮いているなど、正しい状態でない場合は、正しく取り付け直してください。

サーボモーター (ID2) の動作確認を行う

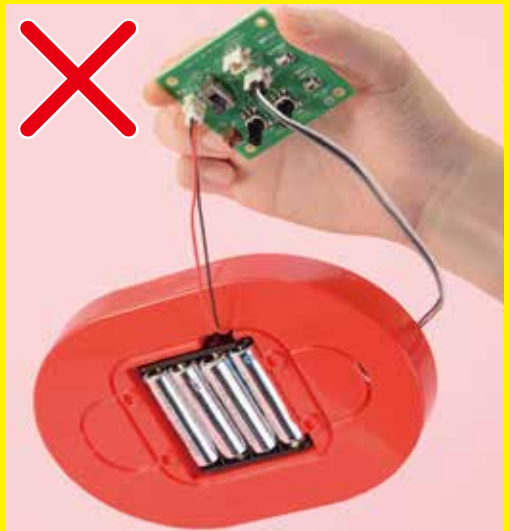


17 簡易テスト基板を用意する

サーボモーター (ID2) と54号で組み立てた簡易テスト基板を用意します。

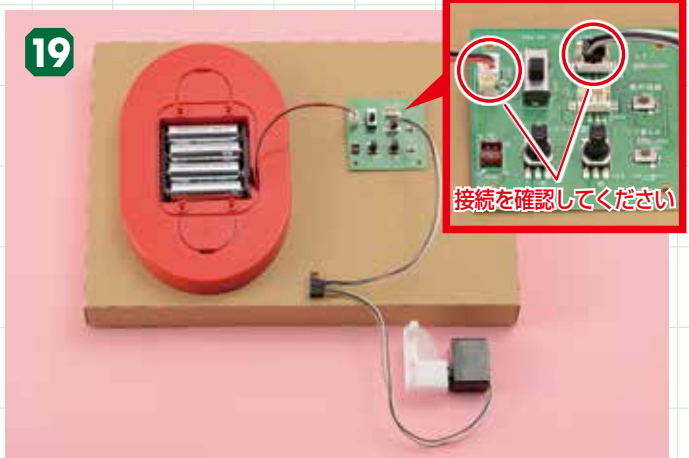
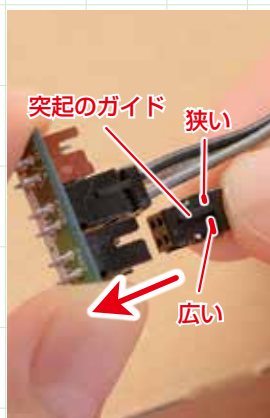
簡易テスト基板の持ち方に注意しよう!

簡易テスト基板は、パーツ梱包用のボール箱などに載せて持ち運んでください。写真のように宙吊り状態にする持ちは、電源ケーブルを傷める危険があるので絶対にしないでください。



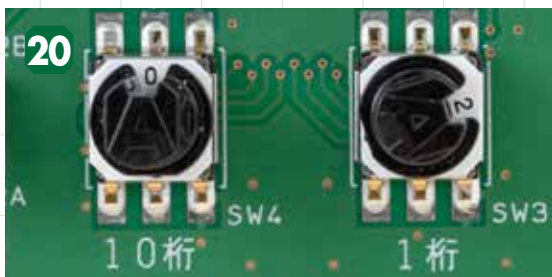
18 サーボモーター (ID2) をテスト基板用延長ハーネスに取り付ける

サーボモーター (ID2) から伸びるハーネスのコネクタを、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。



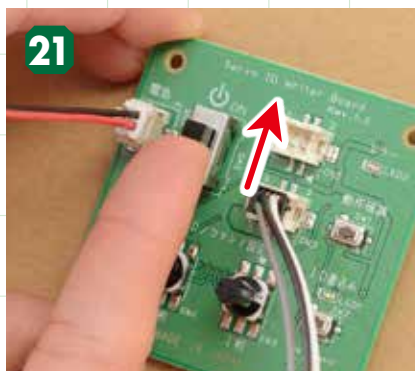
19 簡易テスト基板と繋げた状態

サーボモーター (ID2) から、テスト基板までハーネスが繋がっていることを確認します。また、電池ボックスから伸びる電源ケーブルがテスト基板に挿し込まれているかも確認しましょう。



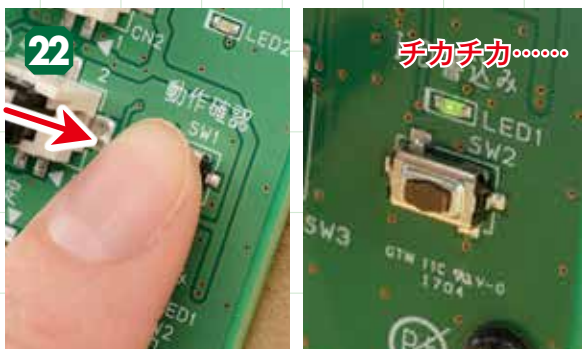
ロータリースイッチの10桁を「0」、1桁を「2」に合わせる

テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁は「0」、1桁は「2」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。



電源をONにし、サーボモーター (ID2) を持つ

電源スイッチをONにし、右手でサーボモーター (ID2) を写真のように持ちます。



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(23の動作)とともに緑が点滅します。



23

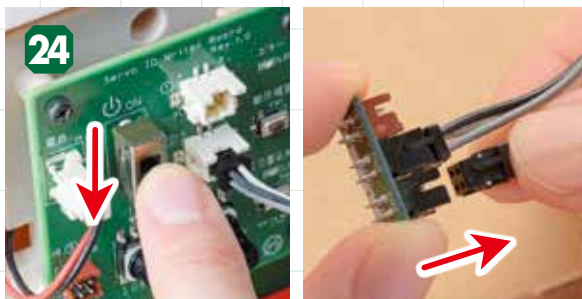
①

②

③

ヘッドブラケットの動作角度を見る

動作は①ヘッドブラケットが右に動く(目安:約12度)、②ヘッドブラケットが左に動く(目安:約60度)、③ヘッドブラケットが中央に戻る(目安:約48度)、と動きます。これらの動作をしたのち、ヘッドブラケットが③の状態になれば異常はありません。

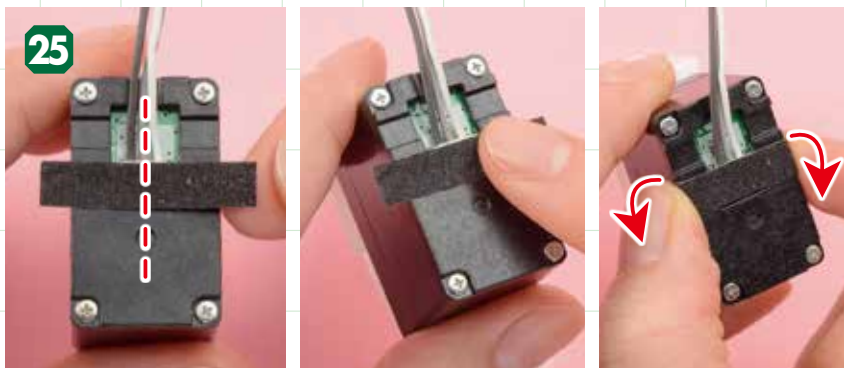


電源をOFFにし、コネクタを抜く

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(ID2)のコネクタを抜きます。

サーボモーター(ID2)の動作確認23でエラーが出た場合は

サーボモーター (ID2) に取り付けられているヘッドブラケットが全く動かずに赤が点滅する場合は動作確認エラーです。もう一度、工程18から試してもエラーが出る場合は、P239を参照して、エラーの解消を目指しましょう。



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、動作確認が正常に終了した証でもあるので、必ず動作確認が完了した後に貼ってください。

※P238工程23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。

23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

工程23で行った動作確認で起こるエラーは、主に接続不良が原因と考えられます。下記の手順に従って、エラーの解消を目指しましょう（今号の動作確認ではこれまでのトラブルシューティングで確認していた、サーボホーンと0点の位置を確認する⑦の項目は発生しません）。

準備するもの

このトラブルシューティングは16号、46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

「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

確認と対処法

- ① 簡易テスト基板の確認①を参照
↓ ①を確認後、動作確認が改善しない場合は④を確認。
- ② サーボモーターとハーネスの接続確認④を参照
↓ ④を行っても改善しない場合は⑤を確認。
- ③ IDの初期化と書き込み⑤を参照

① 簡易テスト基板の確認

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、簡易テスト基板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。

④ サーボモーターとハーネスの接続確認

サーボモーターとハーネスの接続を確認しましょう。P66④を参照してください。

⑤ IDの初期化と書き込み

①④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。P197(46号)⑤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、下記の「IDの書き込み手順」に従って、正しいIDを書き込んでください。

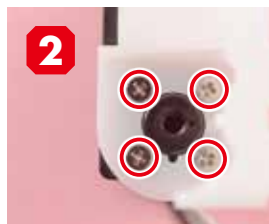
IDの書き込み手順 ID2の場合

- ① 初期化したサーボモーター（ID2）のハーネスを簡易テスト基板に挿し込む。
- ② ロータリースイッチの10桁を「0」、1桁を「2」に合わせる。
- ③ 電源スイッチをONにして、「ID書き込み」ボタンを押す。
- ④ 緑の点滅とともにヘッドブラケットが動き始める。
- ⑤ 緑が消灯したらID書き込みは完了。
- ⑥ 電源をOFFにして、サーボモーター用ハーネスを簡易テスト基板から抜き、ロータリースイッチの10桁・1桁ともに「0」に戻す。

工程14で正しくない状態の場合の修正手順



① 0点（白い点）が見えない、切り欠きの位置が一致しない、どちらの場合もヘッドブラケットを外す。



② サーボホーンとヘッドブラケットを留める4つの2×4mmビスを確認して外す。



③ ヘッドブラケットを外す。0点が見えない場合はP65の「0点（白い点）と切り欠きの合わせ方」を参照して、0点の位置を修正する。



④ ヘッドブラケットの切り欠きと、0点が見えるサーボホーンの切り欠きの向きを合わせる。



⑤ 切り欠きから0点を合わせたまま、サーボホーンにヘッドブラケットを取り付け、4カ所のビス穴を確認する。



⑥ サーボホーンとヘッドブラケットの切り欠きを合わせたら4カ所を2×4mmビスで留める。



⑦ ヘッドブラケットを回転させて、0点をハーネス側へ移動させる。



⑧ 写真の状態になっていれば位置修正が完了。工程15へ戻り、動作確認を進めてください。



ATOM

マイクとヘッドボードを取り付けよう!

今号ではATOMがユーザーの声を聞くために必要なマイクと、両目の発光機能やマイクが拾った音声の処理を行うヘッドボードを取り付けます。どちらも電子パーツなので丁寧に取り扱いましょう。



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

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

今号の注意点

- ゴムホルダーは小さく、弾力があり、落とすと跳ねて紛失しやすいので取り扱いには注意しよう!
- マイクを口カバーに取り付ける際は、押し込みすぎないように注意しよう!
- ヘッドボードのビス留めは特に注意! ビスの締めすぎはパーツや基板の破損につながることも!

今号のパーツをチェックしよう

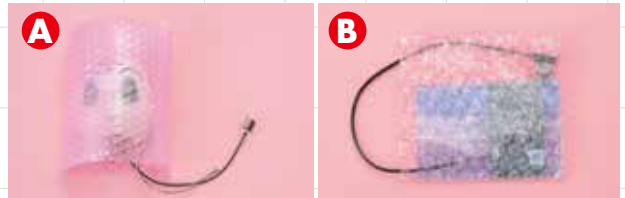


Checksheet

※ ③は1本の予備を含む

- チェックシート
- ① マイク
 - ② ゴムホルダー
 - ③ 2.6×6mmビス(黒)(緑色袋) ×3

今号で準備するもの



- A 53号で組み立てた頭部フレーム(前)
- B 55号でUSBケーブルを取り付けたヘッドボード

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー ● 白手袋

マイクにゴムホルダーを取り付ける



マイクとゴムホルダーを用意する

今号で提供された①マイクと②ゴムホルダーを用意します。



ゴムホルダーの向きを確認して、マイクに取り付ける

マイクにゴムホルダーを取り付けます。ゴムホルダーには向きがあるので、写真を参考に取り付けてください。正しい位置にマイクが置けたら、指で押し入れましょう。



3

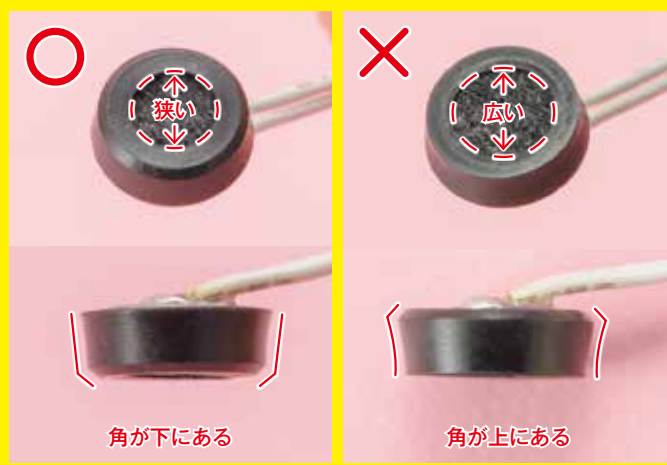


ゴムホルダーを取り付けた状態

ゴムホルダーが正しく取り付けられていることを確認しましょう。ゴムホルダーが正しく取り付けられていないと、工程⑥でロカバーに正しく取り付けられない可能性があります。

ゴムホルダー取り付けの正解と不正解

ゴムホルダーの向きを間違えて取り付けると、ゴムホルダーの形が右下写真(×)のようになります。左下写真(○)と見比べて、ゴムホルダーの取り付けが正しく行われているか確認しましょう。



ロカバーにマイクを取り付ける

4



頭部フレーム(前)を用意する

▲53号で組み立てた頭部フレーム(前)を用意します。

5



静電気防止シートを開く

頭部フレーム(前)を包んである静電気防止シートを開きます。

静電気防止シートの上で作業しよう



静電気防止シートの上で作業をすることで、ATOMフェイスに傷が付かないように保護することができます。今後の作業はなるべく静電気防止シートの上で行いましょう。

6



マイクを取り付け位置に合わせる

ハーネスを持ってマイクをロカバーの筒部分に軽く載せます。このとき、マイクから伸びるハーネスが真上にくるようにしてください。

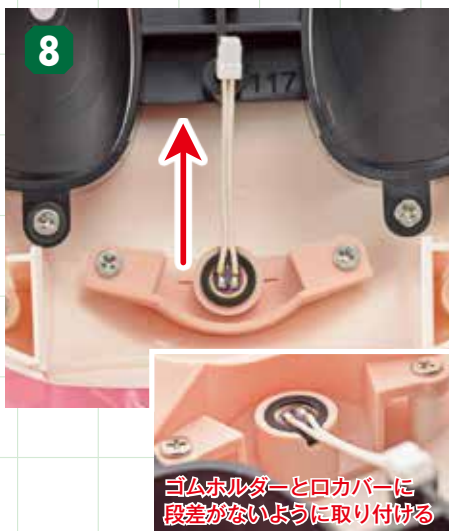


7



マイクを押し込む

ゴムホルダーごとマイクを押し込み、しっかりと取り付けます。マイクだけを押し込むのではなく、必ずゴムホルダーごと押し込みましょう。



8 マイクを取り付けた状態

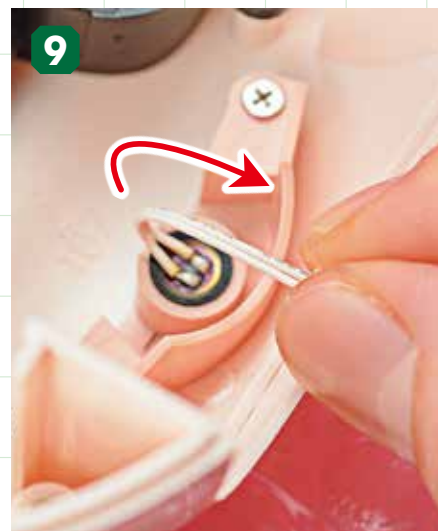
マイクとゴムホルダーがしっかりはまっているかどうか、またハーネスが真上にきているかを確認しましょう。

ゴムホルダーと口カバーに段差がないように取り付ける

押し込みすぎに注意しよう



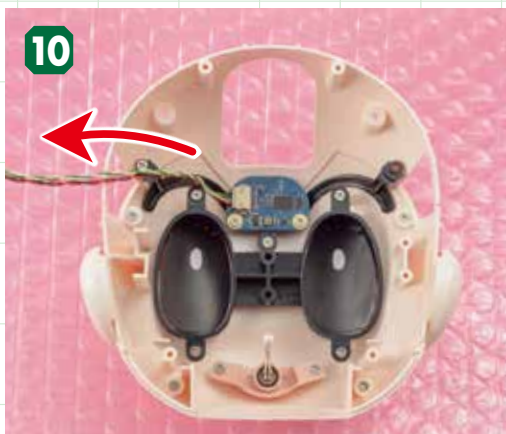
工程7でゴムホルダーとマイクを口カバーに取り付けるとき、必要以上に押し込むと写真のようにマイクだけが斜めに沈んでしまうことがあります。この状態では完成後、マイクが音を正確に拾うことができないので、工程2まで戻ってマイクとゴムホルダーの取り付けからやり直してください。



9 ハーネスを手前に倒しておく

この後の作業の邪魔にならないように、マイクから伸びるハーネスを手前に倒して軽くせを付けておきます。

ヘッドボードを取り付ける



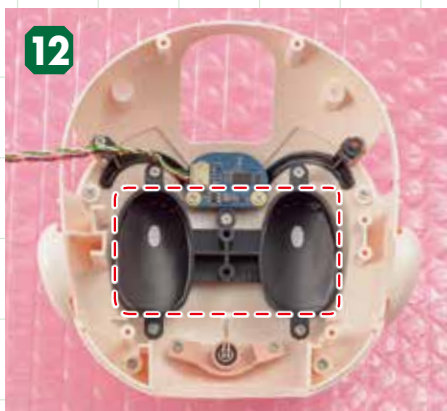
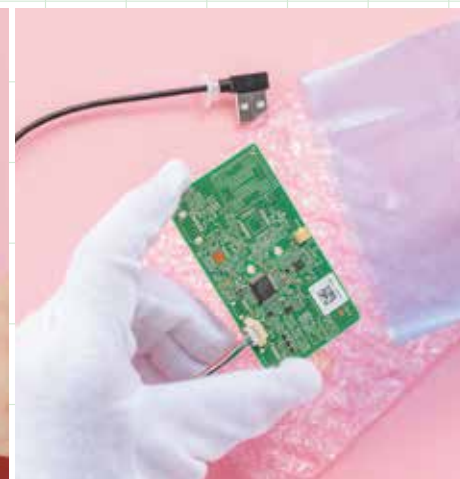
10 カメラボードのハーネスを左側に流しておく

ヘッドボードの取り付け作業の邪魔にならないよう、カメラボードのハーネスを左側に流しておきます。



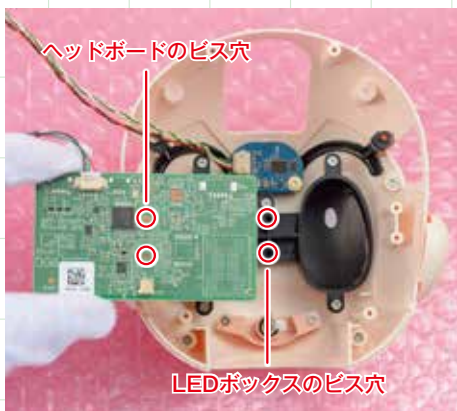
11 白手袋をはめてヘッドボードを用意する

左手(基板を持つ方の手)に白手袋をはめて、B55号でUSBケーブルを取り付けたヘッドボードを、ピンク色の袋と静電気防止袋から取り出します。



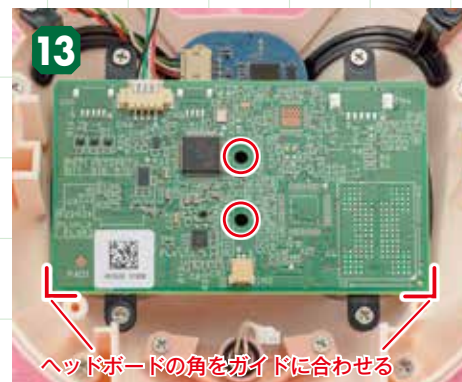
12 ヘッドボードの取り付け位置を確認する

左の写真を参考にLEDボックスの上(破線部分)に、チップ類やハーネスのジャックがある面を手前にしてヘッドボードを取り付けます。このとき、ヘッドボードのビス穴とLEDボックスのビス穴の位置も把握しておきましょう。



ヘッドボードのビス穴

LEDボックスのビス穴



ヘッドボードの角をガイドに合わせる

13 ハーネスとビス穴を確認する

頭部フレーム(前)にある2つのガイドにヘッドボードの角を合わせるとビス穴が一致します。ヘッドボードがハーネスを挟み込んでいないか確認しましょう。



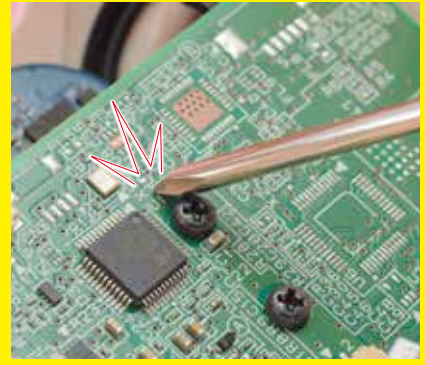
14

ヘッドボードをビス留めする

一致したビス穴を今号で提供された③2.6×6mmビス(黒)で留めます。ビス留めはビスの頭が基板に隙間なく留まっていれば問題ありません。パーツや基板の破損につながるのでビスの締めすぎには注意してください。



ビス留め時の注意事項!



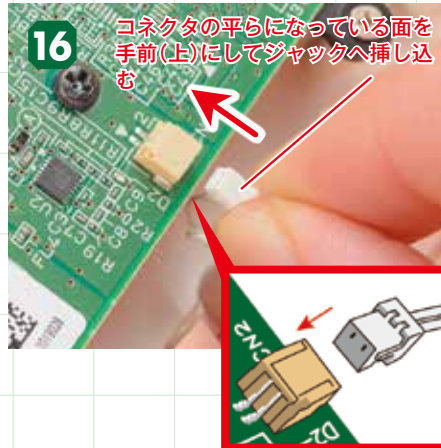
ヘッドボードをビス留めするときは力を入れすぎず、ゆっくりとビスを回しましょう。ビスに力をかけすぎるとドライバーがビスから外れ、基板やチップ類を突いてしまい破損する恐れがあるので注意してください。



15

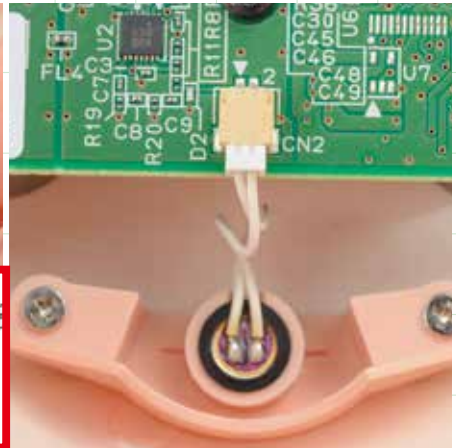
ヘッドボードを取り付けた状態

次の工程の邪魔にならないよう、カメラボードのハーネスと同様に、ヘッドボードのハーネスも左側に流しておきましょう。



16

コネクタの平らになっている面を手前(上)にしてジャックへ挿し込む



マイクのハーネスを挿し込む

工程⑨で手前に倒しておいたマイクのハーネスの先端にあるコネクタを、ヘッドボード中央下にあるジャックに挿し込みます。ジャックに挿し込む際は、コネクタの平らになっている面を手前(上)にして挿し込んでください。



これで今号の作業は完了です。カメラボードとヘッドボードから伸びるハーネスを引っ張らないように注意して保管してください。

今号の
完成

静電気防止シートに包んで保管する

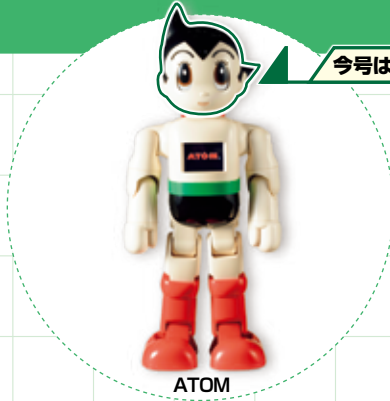
今号でヘッドボードを取り付けた頭部フレーム(前)は、53号と同じく、静電気防止シートに包んで保管してください。



パーツの状況を把握しよう

最後にパーツの状況を把握しましょう。この段階で①首(後)、②首(前)、③前頭部、④後頭部、⑤サーボモーター(ID2)、⑥今号でヘッドボードを取り付けた頭部フレーム(前)、⑦頭部フレーム(後)があります。各パーツは次号以降で使用するまで大切に保管しておきましょう。





ATOM

前頭部にタッチセンサーを貼り 頭部フレームに取り付ける

今号ではATOMとのコミュニケーション手段のひとつとなるタッチセンサーを前頭部へ、また、ID3にサーボホーンを取り付けて動作確認を行います。



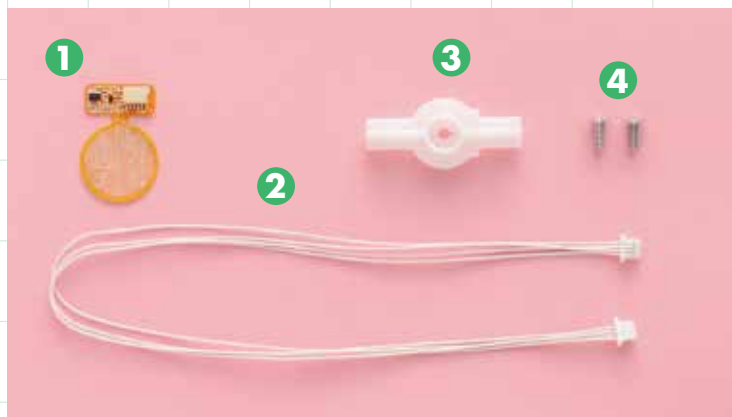
ATOMの作り方動画
公式サイトにて動画を配信中!
<http://atom2020.jp/>

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。

今号の注意点

- タッチセンサーは精密電子パーツです。柔らかい素材でできているので丁寧に取り扱いましょう!
- タッチセンサーは少しぐらいキレイに貼れなくても大丈夫! 無理に剥がして貼り直そうとすると、かえって破損に繋がるのでNG!

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet ※④は1本の予備を含む チェックシート

- ① タッチセンサー
- ② タッチセンサー用ハーネス300mm
- ③ ID3用サーボホーン
- ④ 3×8mmビス(青色袋)×2
- ⑤ クリーナークロス



今号で準備するもの

- A** 52号で取り外した前頭部
- B** 51号でID3を書き込んだサーボモーター
- C** 56号で組み立てた頭部フレーム (前)

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー
- 白手袋
- 簡易テスト基板

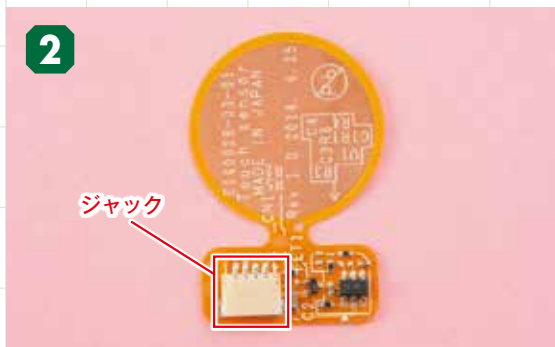


タッチセンサーにハーネスを取り付け、前頭部に貼り付ける



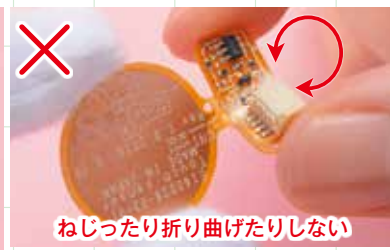
白手袋をはめる

左手(タッチセンサーを持つ方の手)に白手袋をはめます。



タッチセンサーを用意する

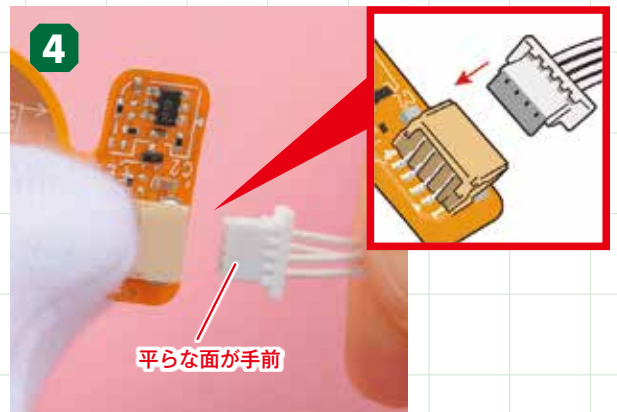
今号で提供の①タッチセンサーを用意します。タッチセンサーは薄いシートの上にジャックやチップ類が付いていて柔軟性がありますが、できるだけ折り曲げたりしないでください。





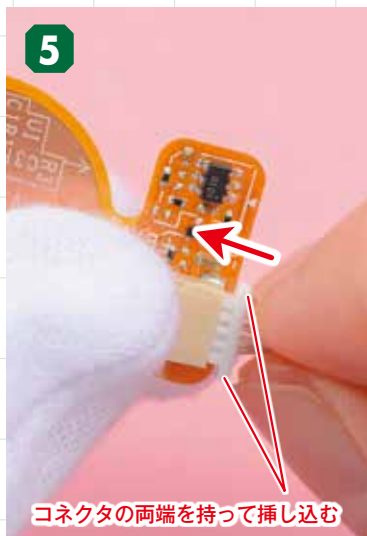
3 タッチセンサー用ハーネスを用意し、コネクタを確認する

今号で提供の②タッチセンサー用ハーネス300mmを用意します。タッチセンサー用ハーネスのコネクタは両端とも同じ形状をしているので、この後の工程でタッチセンサーに取り付ける時は、どちら側を挿し込んでも問題ありません。



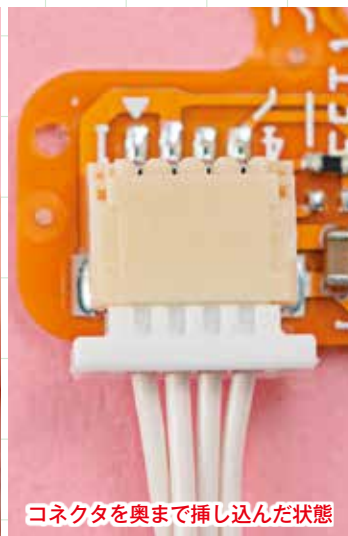
4 コネクタの取り付け位置を確認する

写真とイラストを参考に、タッチセンサーのジャックがある面と、コネクタの平らな面が手前になるように持ち、ジャックとコネクタの位置を合わせます。



5 コネクタを挿し込む

ジャックとコネクタの位置を合わせたら、コネクタの両端を持って奥まで押し込みます。右写真を参考に、コネクタが奥まで挿し込まれているか確認してください。



6 ハーネスを取り付けた状態

タッチセンサーにタッチセンサー用ハーネスが正しく取り付けられていることを確認しましょう。

前頭部にタッチセンサーを貼り付ける



7 前頭部を用意する

④52号で取り外した前頭部を用意します。タッチセンサーは前頭部の裏側に貼り付けます。前頭部の裏側を手前におきましょう。



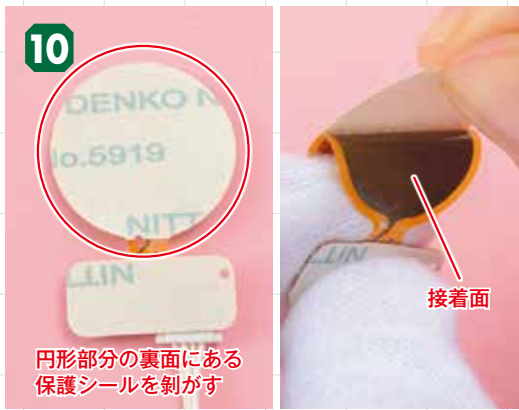
8 貼り付け位置を確認する

タッチセンサーを貼り付ける前に、貼り付け位置を確認しましょう。逆U字のガイドにタッチセンサーの円形部分を合わせます。



9 前頭部の貼り付け位置をクリーンクロスで拭く

今号で提供された⑤クリーンクロスで、タッチセンサーの貼り付け位置を拭いて埃や油などの汚れを除去します。



10 タッチセンサー裏面にある円形保護シールを剥がす

タッチセンサーの円形部分の裏面にある保護シールを剥がします。シールを剥がすと接着面が出てくるので、触らないでください。



11 タッチセンサー上半分を前頭部に貼る

工程8で確認した貼り付け位置に円形部分を貼り付けます。この段階では円形部分の上半分だけを貼り付けましょう。



12 タッチセンサー下部の保護シールを剥がす

続けて円形部分の下にある長方形部分の保護シールも剥がします。



13 タッチセンサー全体を前頭部に貼り付ける

タッチセンサー全体を軽く押し付け、前頭部にぴったりと貼り付けましょう。



14 タッチセンサーを貼り付けた状態

ハーネスを引っ張ったりするとタッチセンサーが剥がれたり、破損するので注意しましょう。



シワになったり斜めに貼り付けても問題なし

タッチセンサーは多少シワになっても正常に作動します。また、斜めに貼り付けてしまっても問題ありませんので、無理に貼り直そうとしないでください。

前頭部を頭部フレーム(前)に取り付ける



15 頭部フレーム(前)を用意する

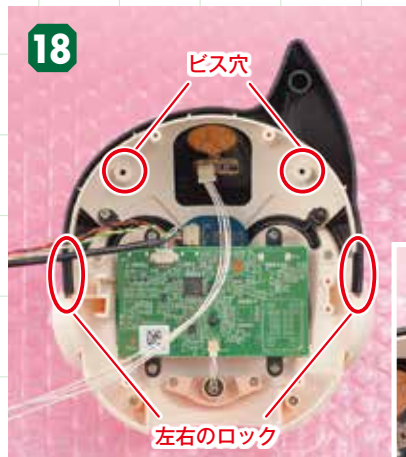
⑤56号で組み立てた頭部フレーム(前)を用意し、包んでいる静電気防止シートを開きます。



16 タッチセンサーのハーネスを頭部フレーム(前)に通す

タッチセンサーのハーネスを頭部フレーム(前)の中央上にある大きな穴に通します。ハーネスは、外側から内側へ通しましょう。通したらハーネスをゆっくり引っ張りながら、前頭部を頭部フレーム(前)へ近づけていきます。



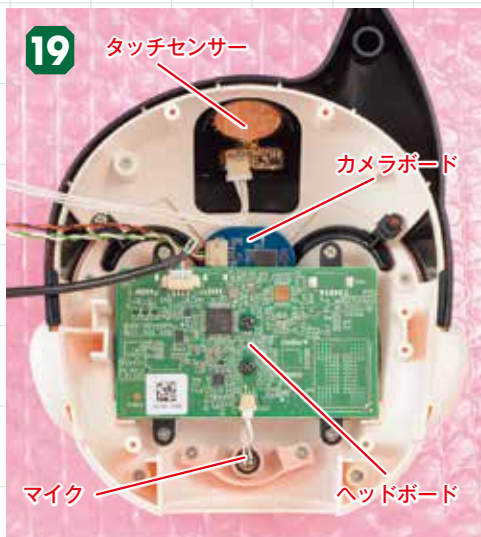


17 前頭部を頭部フレーム(前)に取り付ける

前頭部を頭部フレーム(前)に充分近づけたら、そのまま取り付けます。前頭部は頭部フレーム(前)の真正面から合わせましょう。この工程はチェックスタンドを組み立てるP20の工程10~13と同じです。そちらも参照してください。

18 左右のロックを確認し、ビス留めをする

前頭部を取り付けたら左右のロックがしっかりとハマっているか確認しましょう。その後、2つのビス穴を確認し、ビスケースに保管している2×4mmビスを2本使って留めます。



19 各電子パーツを確認する

前頭部をビス留めしたら、タッチセンサー、カメラボード、ヘッドボードと各ハーネスを確認しましょう。マイクのハーネスがヘッドボードに接続されているかも確認しましょう。

サーボモーター(ID3)にサーボホーンを取り付けて動作確認を行う



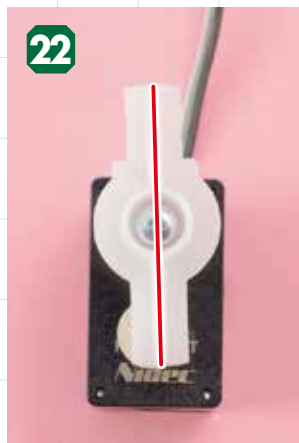
20 サーボモーター(ID3)を用意し、サーボホーンを取り付ける

⑤1号でID3を書き込んだサーボモーターと、今号で提供された④ID3用サーボホーンを用意します。他のサーボホーンと同様に、サーボホーンの切り欠きとサーボモーターの白い点(0点)を合わせてから、押し込んで取り付けましょう。



21 白い点を確認してビス留めをする

サーボホーンを取り付けたら、サーボホーンの切り欠きから白い点の全体が見えているか確認しましょう。問題がなければ、今号で提供された④3×8mmビスで留めます。



22 取り付け状態

サーボモーターに対してサーボホーンが少し左に傾いているのが正常な状態です。



23 簡易テスト基板を用意し、電源スイッチを確認する

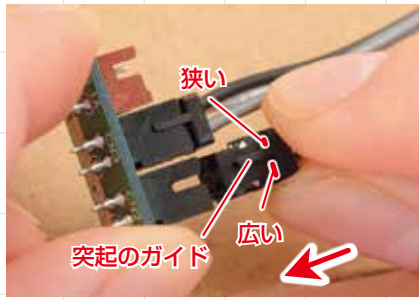
簡易テスト基板を用意します。テスト基板の電源がOFFになっていることを確認しましょう。

24



サーボモーター(ID3)のハーネスを3連ハブ基板に取り付ける

サーボモーター (ID3) から伸びるハーネスのコネクタを、写真を参考に、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。



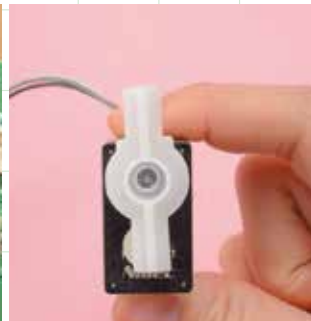
25



ロータリースイッチの10桁を「0」、1桁を「3」に合わせる

簡易テスト基板のロータリースイッチにスイッチ用ノブを取り付け、10桁は「0」、1桁は「3」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しょう。

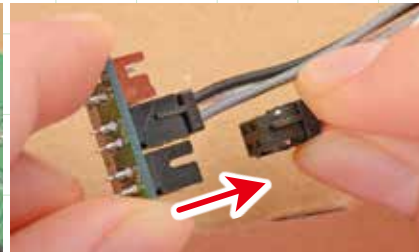
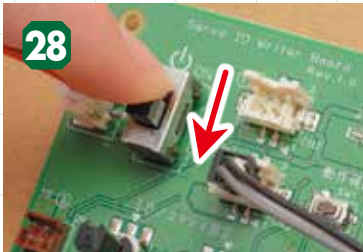
26



電源スイッチをONにし、動作確認ボタンを押す

電源スイッチをONにし、写真を参考に、右手でサーボモーター (ID3) を持った後、動作確認ボタンを押すと、緑の点滅とともにID3用サーボホーンが動き出します。

28



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の3連ハブ基板からサーボモーター (ID3) のコネクタを抜きます。ロータリースイッチも忘れずに「0」に戻しておきましょう。

27



動作確認後③の位置では、サーボホーンが少し左に傾いているのが正常です。工程22を確認してください。

ID3用サーボホーンの動作角度を確認する

サーボホーンは、①サーボホーンが右に動く (目安: 約44度)、②サーボホーンが左に動く (目安: 約90度)、③再度サーボホーンが右に動く (目安: 約46度) の動作を行います。これらの動作をした後、サーボホーンが③の位置で止まれば異常はありません。



今号の完成

これで今号の作業は終了です。動作確認を行ったサーボモーター (ID3) は、次号の58号で使用しますので、大切に保管しておきましょう。



前頭部を取り付けた頭部フレーム (前) も次号で使用しますので、静電気防止シートに包んで保管しておいてください。

頭部を組み立ててハーネスをチューブカバーでまとめよう!

今号ではカメラボード、タッチセンサー、ヘッドボードを取り付けたATOMの頭部が完成します。サーボモーターも2つ組み込んでいるので意外と重たい! 落としたりしないように大事に取り扱いましょう!

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

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



ATOM

今号の注意点

- 頭部が完成するまで、数本のハーネスを取り扱うので、絡ませたり挟んだりしないように丁寧に作業しよう!
- チューブカバーを取り付ける時、挟むと断線に繋がるので、チューブカバー内にハーネスがしっかりと収まっているか確認しよう!

今号のパーツをチェックしよう



Checksheet ※③は1本の予備を含む チェックシート

- ① チューブカバー(A)
- ② チューブカバー(B)
- ③ 2×4mmビス(赤色袋)×3

※③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。

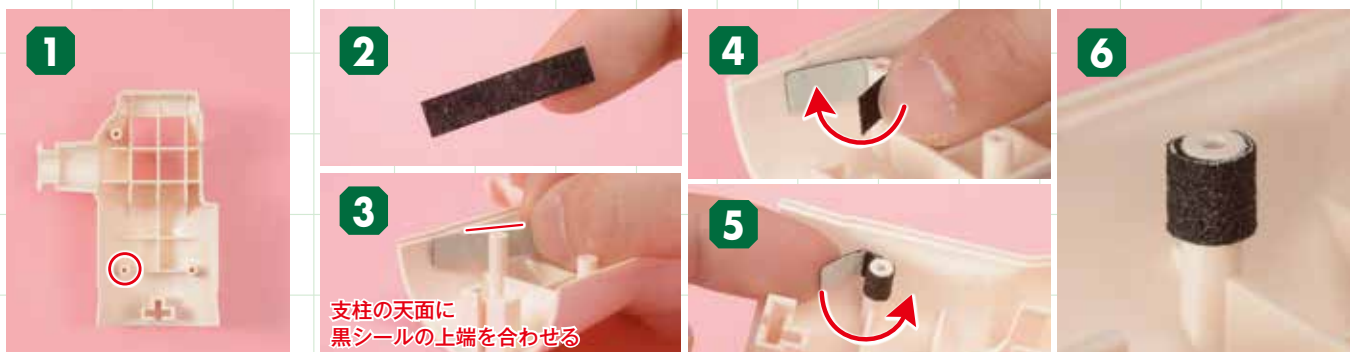
今号で準備するもの

- A 57号で組み立てた頭部フレーム(前)
- B 57号で動作確認をしたサーボモーター(ID3)
- C 55号で分解した首(後)
- D 55号で分解した首(前)
- E 55号で動作確認をしたサーボモーター(ID2)
- F 52号で頭部から取り外した後頭部
- G 52号で頭部から取り外した頭部フレーム(後)

使用する工具とアイテム

- プラスドライバー ● 黒シール/白シール

首(前)の支柱に黒シールを貼り付ける



首(前)を用意する

① 55号で分解した首(前)を用意して、左下の支柱(写真の赤丸)を確認してください。

左下の支柱に1枚目の黒シールを貼る

② 黒シールを1枚用意します。③ 工程①で確認した支柱と内壁の間に黒シールを差し入れ、黒シールの真真中に支柱がくるようにします。同時に支柱の天面に黒シールの上端を合わせましょう。④ 黒シールの片側を支柱に貼り付けます。⑤ 反対側を支柱に巻き付けます。⑥ 支柱に1枚目の黒シールを貼った状態。



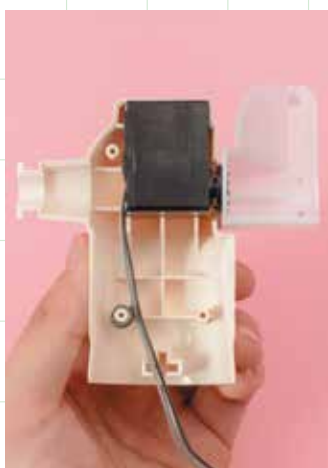
7 同じ支柱に2枚目の黒シールを重ねて貼る

黒シールをもう1枚用意し、1枚目の黒シールの上から2枚目の黒シールを重ねて貼ります。2枚目も支柱の天面上端を合わせてはみ出ないようにしてください。

8 2枚の黒シールを貼った状態

2枚の黒シールを貼った状態です。黒シールの端がめくれていないか確認しましょう。

頭部フレーム(前)にサーボモーター(ID2)を取り付ける

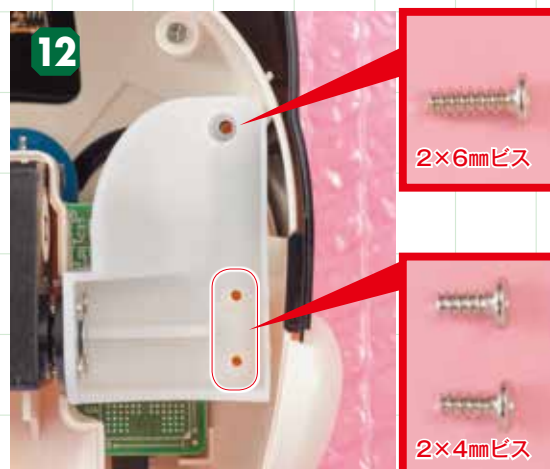


9 サーボモーター(ID2)を用意して首(前)に取り付ける

⑤55号で動作確認をしたサーボモーター(ID2)を用意して、首(前)の格子状部分の位置に取り付けます。取り付けしたサーボモーター(ID2)は固定されていないので脱着に注意しましょう。

10 頭部フレーム(前)を用意する

④57号で組み立てた頭部フレーム(前)を用意します。作業の邪魔にならないようにカメラボード、タッチセンサー、ヘッドボードから伸びるハーネス類はすべて左側に流しておきましょう。

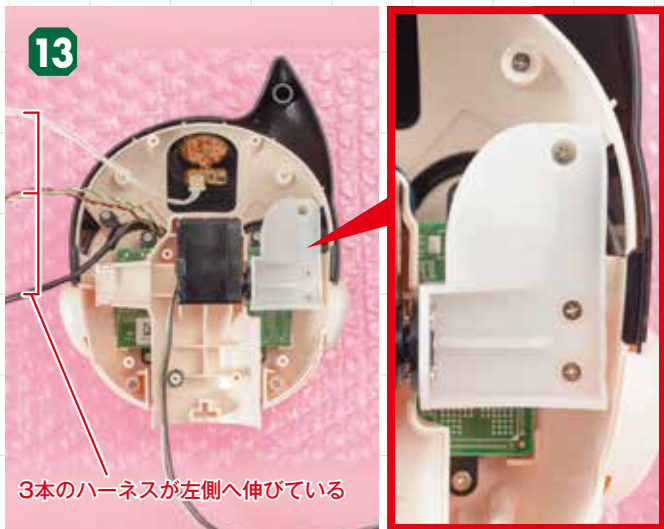


11 首(前)を頭部に取り付ける

写真を参考に、サーボモーターを取り付けた首(前)を頭部フレーム(前)に取り付けます。

12 ビス穴を確認してビス留めをする

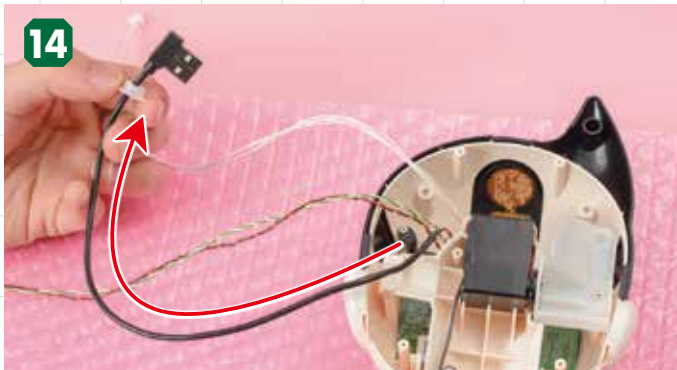
サーボモーター(ID2)に取り付けられているヘッドブラケットのビス穴を確認し、ビス留めします。3つあるビス穴のうち、下の2つは2×4mmビスですが、一番上は2×6mmビスと少し長いビスなので注意しましょう。ビスケースに保管してあるビスを使います。



13

3本のハーネスが左側へ伸びている

ハーネスローラーにハーネス類を通してまとめる



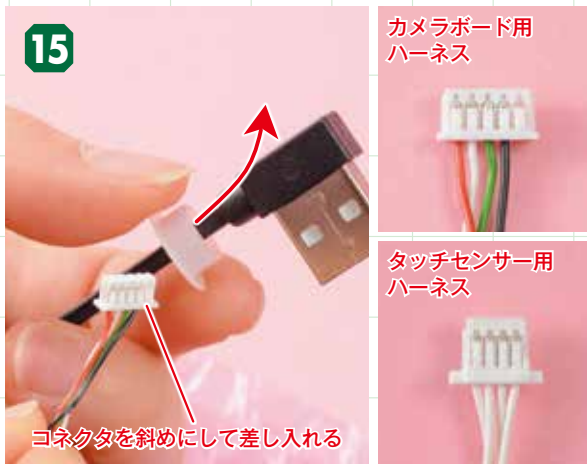
14

ビスを留めた状態

ヘッドブラケットがビス留めされているか確認しましょう。また、カメラボード、タッチセンサー、ヘッドボードから伸びるハーネスが、取り付けた首(前)の下に挟まっていないかも確認してください。

ハーネスローラーを先端へ移動させる

ヘッドボードから伸びるUSBケーブルに通してあるハーネスローラーを、先端へ移動させます。

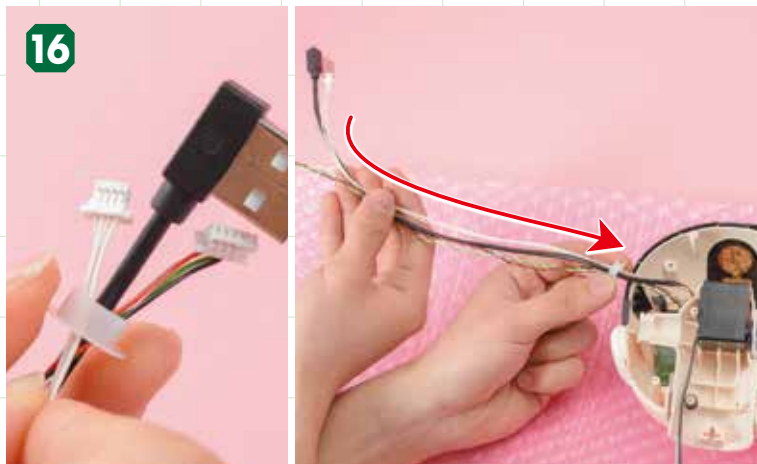


15

カメラボード用ハーネス

タッチセンサー用ハーネス

コネクタを斜めにして差し入れる



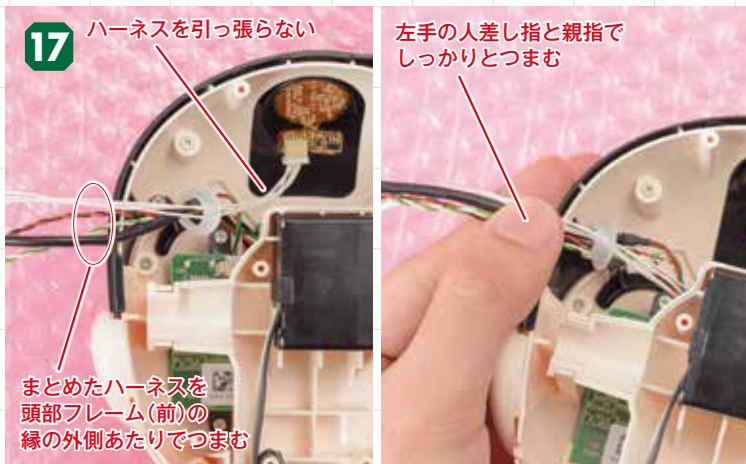
16

ハーネスローラーにハーネスを通す

先端に移動させたハーネスローラーに、カメラボード用ハーネス、タッチセンサー用ハーネスを通します。カメラボード用ハーネスのコネクタは斜めにして差し入れましょう。

ハーネスローラーを基板側へ移動させる

カメラボード用ハーネス、タッチセンサー用ハーネス、USBケーブルの3本すべてがハーネスローラーに通っていることを確認しましょう。確認できたらハーネスローラーを頭部フレームの基板側へ移動させます。

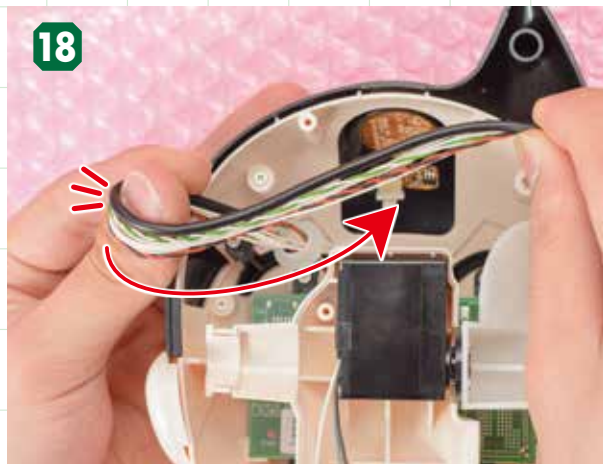


17

ハーネスを引っ張らない

左手の人差し指と親指でしっかりとつまむ

まとめたハーネスを頭部フレーム(前)の縁の外側あたりでつまむ



18

ハーネスをまとめて左手でつまむ

左側に流してある3本のハーネスを軽くまとめます。ハーネスは引っ張らず、若干のたるみができるようにまとめたら、頭部フレーム(前)の縁の外側あたりで左手の人差し指と親指でつまんでください。

ハーネスに折りぐせを付ける

まとめたハーネスを左手の親指に巻き付けて折りぐせを付けます。ハーネスを引っ張らないように注意してください。



19

ハーネスに折りぐせを付けた状態

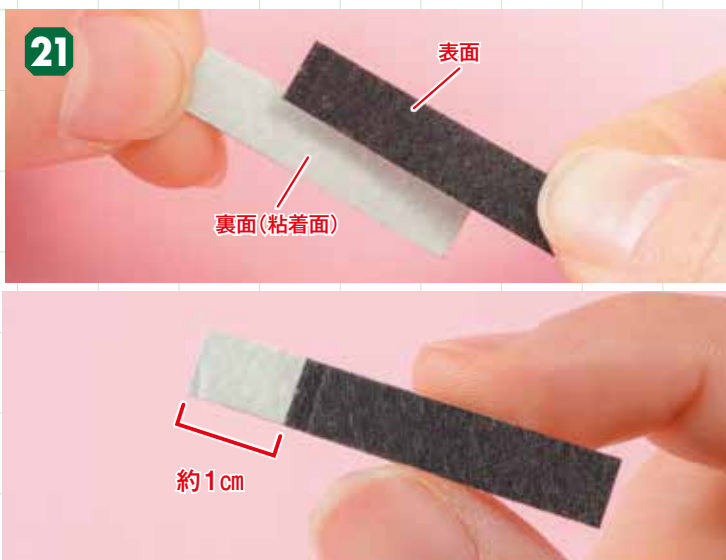
写真を参考に、ハーネスに折りぐせがしっかり付いているか確認しましょう。



20

黒シールを2枚用意する

黒シールを2枚用意します。

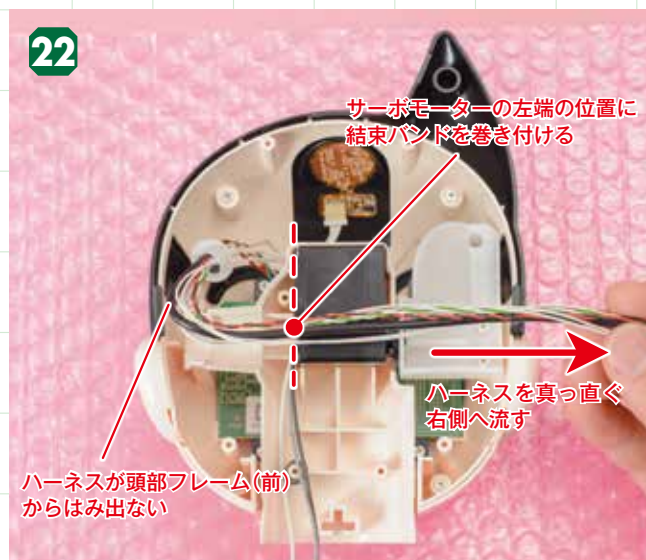


21

表面

裏面(粘着面)

約1cm



22

サーボモーターの左端の位置に結束バンドを巻き付ける

ハーネスを真っ直ぐ右側へ流す

ハーネスが頭部フレーム(前)からはみ出ない

黒シールを貼り合わせて結束バンドを作る

2枚の黒シールの端が1cm程度ずれるように粘着面同士を貼り合わせ、黒シールで結束バンドを作ります。

結束バンドを貼る位置を確認する

折りぐせを付けた部分が頭部フレーム(前)からはみ出ないように注意しながらハーネスを右側へ流します。この状態でサーボモーターの左端の位置に結束バンドを巻き付けます。



23

すぎ間ができない程度を目安に巻き付ける

結束バンドでハーネス類をまとめる

粘着面がハーネスに触れないように注意しながら、結束バンドでハーネス類をまとめます。結束バンドとハーネス類の間にすぎ間ができない程度を目安に巻き付け、めくれないように結束バンドの端はしっかりと貼りましょう。



24

結束バンドでまとめた状態

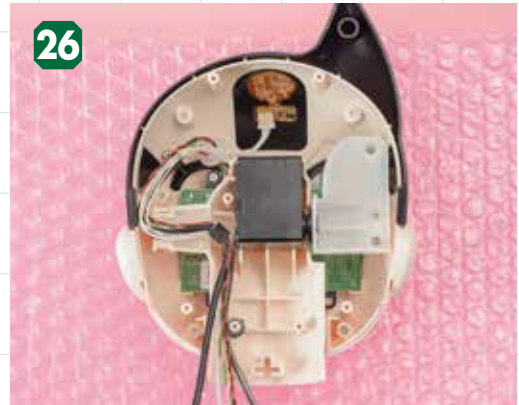
結束バンドでハーネスをまとめた状態です。カメラボード用ハーネス、タッチセンサー用ハーネス、USBケーブルの3本がまとめられているか確認しましょう。

サーボモーター(ID3)を取り付けて首を完成させる



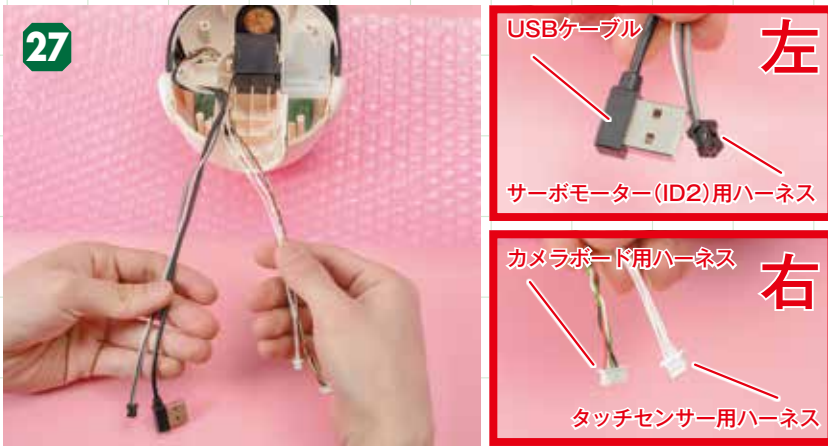
ハーネスに2つ目の折りぐせを付ける

結束バンドの左側を左手でつまみ、右手でハーネスを手前に折り曲げて折りぐせを付けます。折りぐせを付けるとハーネスが下へ伸びて、サーボモーター(ID2)用ハーネスと合流します。



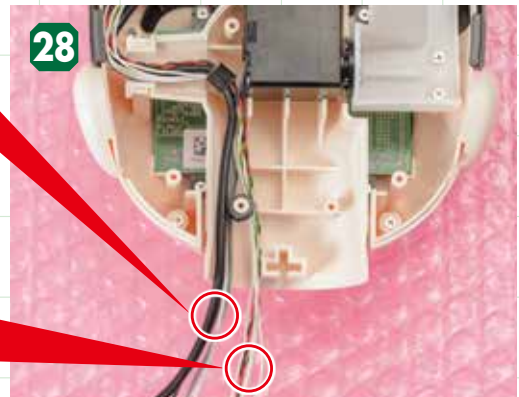
ハーネスに2つ目の折りぐせを付けた状態を確認する

写真を参考に、2つ目の折りぐせを付けた状態を確認しましょう。



4本のハーネスを左右に分ける

下に伸びる4本のハーネスを左右に分けます。ハーネス同士が絡んだり捻れたりしないように、左にサーボモーター(ID2)用ハーネスとUSBケーブル、右にカメラボード用ハーネス、タッチセンサー用ハーネスがくるように分けてください。



黒シールを貼った支柱を挟むようにハーネスを流す

工程⑧で黒シールを貼った支柱を挟むように、左右に分けたハーネスを流します。



サーボモーター(ID3)を用意し、首(前)に取り付ける

⑤57号で動作確認をしたサーボモーター(ID3)を用意し、首(前)の凸字部分にサーボホーンを取り付けます。



サーボモーター(ID3)を取り付けた状態

写真を参考に、サーボモーター(ID3)を取り付けた状態を確認しましょう。真横から見てハーネスが上に伸びていれば正しい状態です。



31 ハーネスローラーを首(前)にはめる

基板側に移動させておいたハーネスローラーを、首(前)の左にある半円部にはめます(固定されていないので、この工程では外れやすい状態です)。



32 首(後)を用意し、取り付ける

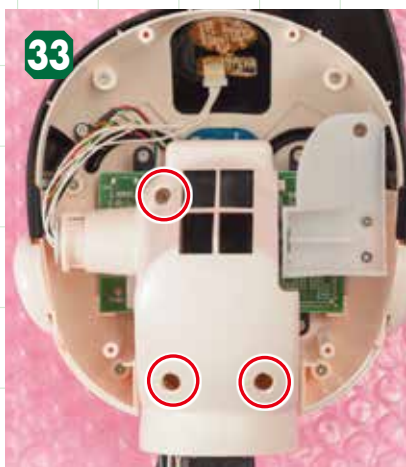
⑤5号で分解した首(後)を用意し、首(前)に被せるようにして取り付けます。この時、パーツでハーネス類を挟んでいないか確認して取り付けてください。



パーツでハーネス類を挟んでいないか確認しながら取り付ける

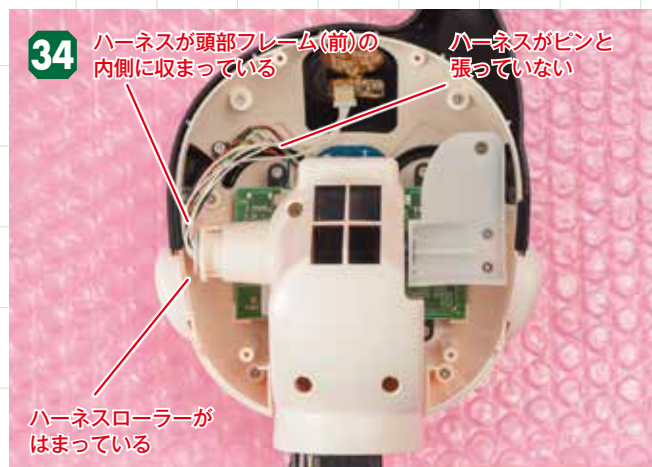


ハーネスローラーがはまっているか確認する



33 ビス穴を確認してビス留めをする

首(後)にある3つのビス穴を確認し、ビスケースに保管しておいた2×4mmビスで留めます。



34 ハーネスが頭部フレーム(前)の内側に収まっている

ハーネスがピンと張っていない

ハーネスローラーがはまっている

34 ビス留めした状態を確認する

首(後)をビス留めしたら、写真を参考に頭部フレーム(後)を取り付ける前の最終確認をしましょう。

頭部フレーム(後)と後頭部を取り付けて頭部を完成させる



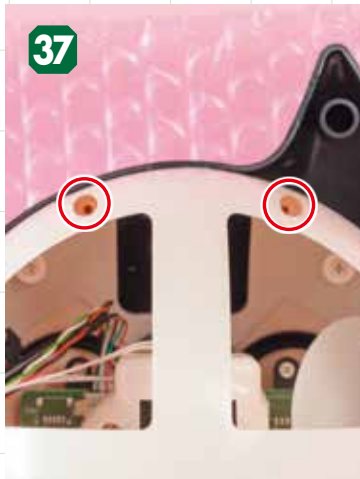
35 頭部フレーム(後)を用意して取り付け位置を確認する

⑤2号で頭部から取り外した頭部フレーム(後)を用意して、頭部フレーム(前)に取り付ける位置を確認しておきます。



36 頭部フレーム(前)と縁を合わせて取り付ける

取り付ける際は、頭部フレーム(前)と頭部フレーム(後)の縁を合わせて取り付けましょう。



37 ビス穴を確認してビス留めをする

頭部フレーム(後)の上部にある2つのビス穴を、ビスケースに保管しておいた2×4mmビスで留めます。

38 後頭部を用意して取り付け位置を確認する

⑤52号で頭部から取り外した後頭部を用意し、取り付ける位置を確認しておきます。



39 頭部フレーム(後)に後頭部を被せる

頭部フレーム(後)に後頭部を被せるように取り付けます。

40 頭頂部のロックを確認する

被せただけでは頭頂部のロックがはまっています。ロックのツメと、ツメがはまる溝の位置を確認しましょう。



41 頭頂部のロックをはめる

後頭部の後方から、両手の親指でパーツの表面を押し上げていきます。ツメの付近まで押し上げると、「パチン」とツメが溝にはまります。

前頭部と後頭部がピッタリと合っていることを確認する



42

ビス穴を確認してビス留めをする

後頭部にある2つのビス穴を、ビスケースに保管しておいた2×4mmビスで留めます。

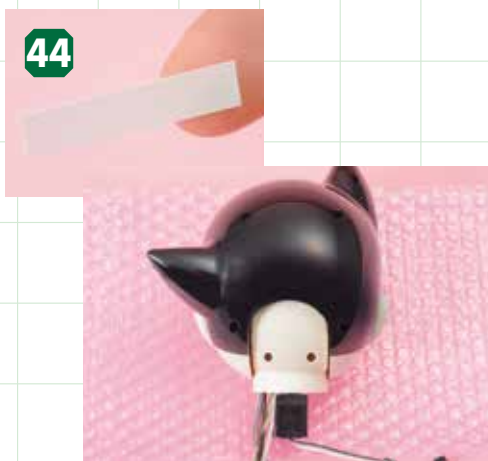


43

頭部の完成

後頭部をビス留めすると、頭部の組み立てが完了します。

ハーネスをまとめてチューブカバーを取り付ける



44

白シールを1枚用意する

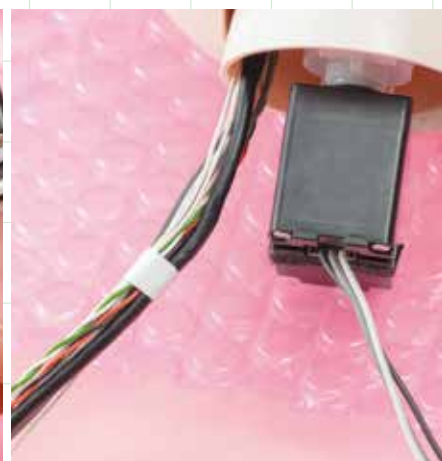
後頭部を手前に見えるようにしてから、白シールを1枚用意します。



45

白シールでハーネス類をまとめる

サーボモーター(ID3)の下面あたりで、首から伸びるハーネス類を白シールでまとめます。サーボモーター(ID3)用ハーネスは一緒にまとめないでください。



46

黒シールを用意する

この後取り付けるチューブカバーの固定用に、黒シールを1枚用意します。



47

チューブカバー(B)にハーネスを収める

②チューブカバー(B)を用意して、工程45で貼った白シールのあたりでハーネスを中に収めます。まとめたハーネスがチューブカバー(B)からはみ出ないように注意してください。



首から伸びるハーネスをチューブカバー(B)に収める





48 チューブカバー(A)を用意する

①チューブカバー(A)を用意します。



49 チューブカバー(A)を被せる

ハーネスを挟まないように注意しながら、チューブカバー(B)にチューブカバー(A)を被せます。



50 黒シールでチューブカバーを固定する

工程48で用意しておいた黒シールを巻き付けて、チューブカバー(A)とチューブカバー(B)を固定します。



51 チューブカバーを取り付けた状態

カメラボード用ハーネス、タッチセンサー用ハーネス、USBケーブル、サーボモーター(ID2)用ハーネスがチューブカバーに収まっているか確認しましょう。また、サーボモーター(ID3)用ハーネスは単体で伸びているかを確認しましょう。



今号の
完成



完成した頭部は、動作確認を行う60号まで、静電気防止シートに包んで保管しておきましょう。