

実習で学ぶ! シリーズ

# からくり台車

組み立てマニュアル

ADWIN

機械エンジニアに必要な学習量は膨大で、そのすべてをカバーするカリキュラムを履修させることはとても難しいのが現状です。

では、どのように「学び」を提供するのか。その答えの一つが、この「からくり台車によるメカエンジニア育成講座」です。エンジニアにとって一番大切なこと、それは自分自身の頭で考え抜く習慣を育むことです。この考えが基本にあれば、どのような問題にも対応できます。

そのためには、適切な訓練コースのもとに、考え、観察し、実験を繰り返すことが不可欠です。このからくり台車には、それらすべてが詰まっています。組み立てと分解、どちらも異なる学習体験ができ、自分自身で考え抜く力を身につけることができます。

本実習装置は、荷物の重みで自走し、荷物を下すと元の位置に戻る台車です。

組み立て完成品なので、最初は動きを観察するだけでも機構を学習できます。完成品を分解すればラック&ピニオンやプーリーシャフトなど個々の部品の構造を理解できます。

再び組み立てることで、連携して動作する部品の仕組みを学習できる教材です。

#### ■からくり台車（組立時）

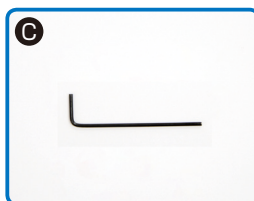
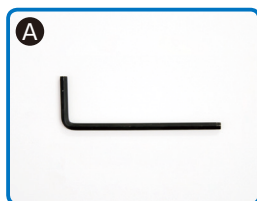
サイズ：W340 D190 H420

重量：約 3.2kg

## 3

## 組み立てに必要な工具

種別	名称	備考	数
A	六角レンチ 3mm	各種ネジ用	1
B	六角レンチ 2.5mm	セットカラー内径 12 用	1
C	六角レンチ 1.5mm	セットカラー内径 6 用	1
D	プラスドライバ	(+) スリムヘッド小ネジ用	1
E	マイナスドライバ	止め輪の取り外し用	1
F	ラジオペンチ	止め輪の取り付け用	1
G	定規	締め付け位置の確認用	1



## 4

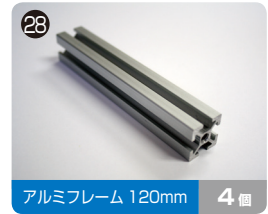
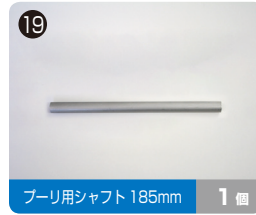
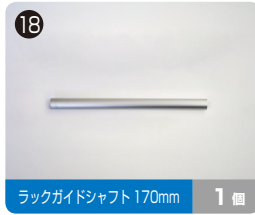
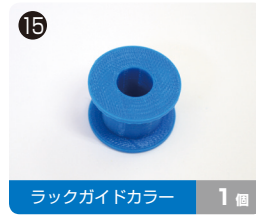
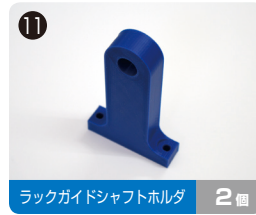
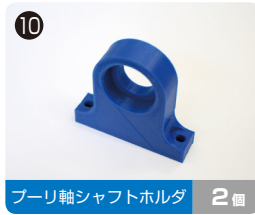
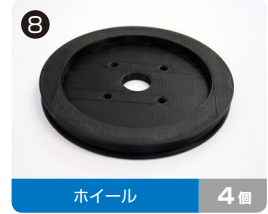
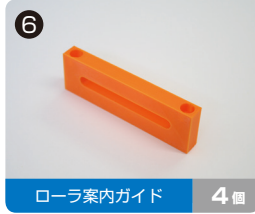
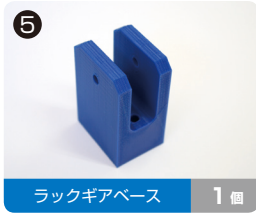
## 実習装置 パーツ構成

実習装置は、以下のパーツで構成されています。

番号	パーツ名	数
1	タイミングプーリ大	1
2	タイミングプーリ小	1
3	ピニオンギア	1
4	ラックギア	1
5	ラックギアベース	1
6	ローラ案内ガイド	4
7	リンクバー	4
8	ホイール	4
9	ハブ	4
10	プーリ軸シャフトホルダ	2
11	ラックガイドシャフトホルダ	2
12	車輪用シャフトホルダ	4
13	ストッパシャフトホルダ	1
14	車輪用カラー	4
15	ラックガイドカラー	1
16	天板アッパー	1
17	天板ボトム	1
18	ラックガイドシャフト 170mm	1
19	プーリ用シャフト 185mm	1
20	車輪用シャフト 185mm	2
21	ストッパシャフト 250mm	1
22	リンク連結シャフト 180mm	2
23	タイミングベルト	1
24	引張コイルばね	2
25	フランジ付リニアブッシュ	1
26	アルミフレーム 300mm	4
27	アルミフレーム 150mm	4
28	アルミフレーム 120mm	4
29	コーナブラケット3方向+キャップ	8
30	後入れバネナット	22
31	フランジブッシュ $\Phi$ 6x6	4
32	フランジブッシュ $\Phi$ 6x5	8
33	深溝玉軸受け	6
34	樹脂付きベアリング	4
35	セットカラー 内径 12	2
36	セットカラー 内径 6	8



番号	パーツ名	数
37	ブラケット	6
38	ヒンジピン	2
39	スリムヘッド小ネジ	8
40	六角穴付きボルト コーナーブラケット用	24
41	六角穴付きボルト L40	1
42	六角穴付きボルト L30	10
43	六角穴付きボルト L25	6
44	六角穴付きボルト L20	10
45	六角穴付きボルト L15	32
46	六角穴付きボルト L12	10
47	六角ナット	33
48	平座金	20
49	バネ座金	66
50	止め輪 ヒンジピン用	4
51	止め輪 ブラケット用	4





※ ①9と②0は用途は違いますが、同じ部品です。

※ 部品は予告なく変更になる場合がございます。あらかじめご了承ください。



## 5

## 実習装置 完成図

実習装置を組み立てると写真のようになります。

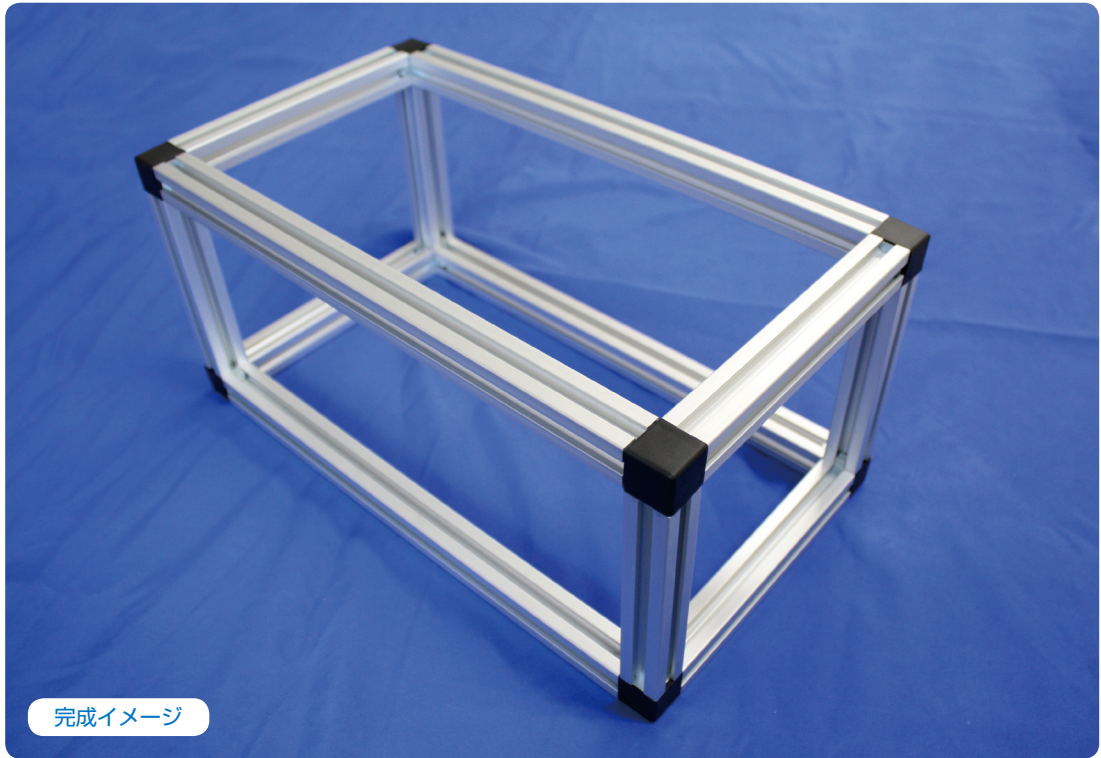


- ・アクリルパーツには鋭利なところがありますので、怪我のないよう注意してください。
- ・3Dプリンタで作られたパーツは、ネジで締め付けすぎると割れることがありますので、締め付けすぎに注意ください。

## 6-1

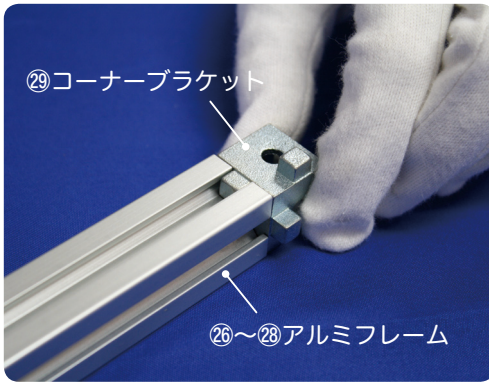
## 実習装置 組み立て手順 ①

最初の手順では、下図のようなフレームを組み立てていきます。



## [ 準備するもの ]

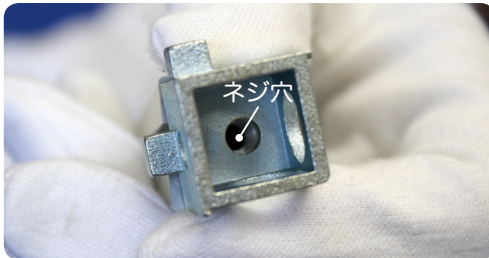
番号	パーツ名	数
A	六角レンチ 3mm	1
26	アルミフレーム 300mm	4
27	アルミフレーム 150mm	4
28	アルミフレーム 120mm	4
29	コーナーブラケット+キャップ	8
30	後入れバネナット	22
40	六角穴付きボルト コーナーブラケット用	24



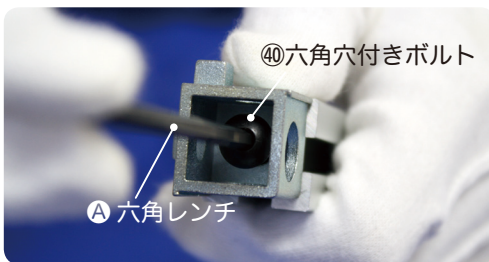
## ■ フレームの組み立て

⑲コーナーブラケットの突起を、各アルミフレームの溝にはめていきます。前ページの完成イメージを参考に、突起の向きに注意しながら組み立てます。

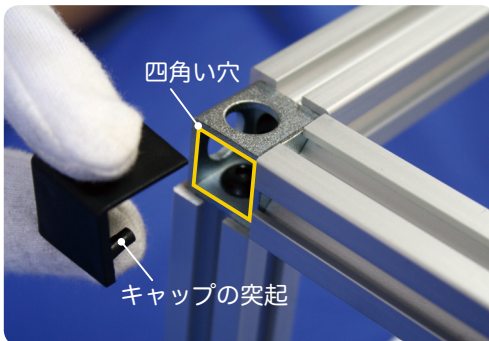
2つの部品の接続方法は下記を参照してください。



各アルミフレームのネジ穴と、⑲コーナーブラケットのネジ穴を、④①六角穴付きボルトで接続します。

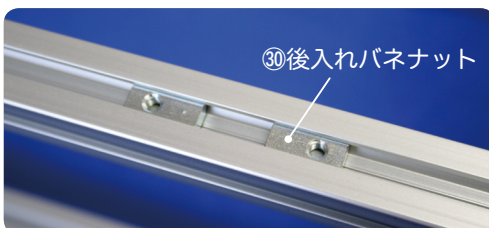


締め付けは A 六角レンチを使用します。アルミフレームと傾きがないよう、平行に取り付けます。



すべての接続が終わったら、最後に⑲コーナーブラケットにキャップをはめます。

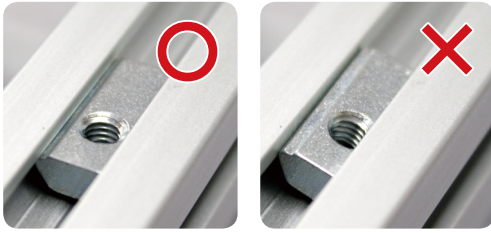
キャップの突起と、⑲コーナーブラケットの四角い穴の面を合わせるとキャップがはまります。



## ■ 後入れバネナットを入れる

⑳後入れバネナットを、各アルミフレームの溝に入れます。どこにいくつ入れるかは次頁の図を参考にしてください。位置は入れたあとで移動できるので気にしなくても大丈夫です。





※入れた後も傾きがないように入れてください。  
※㊸後入れバネナットは、シャフトホルダなどの部品を取り付けるために必要となる部品です。

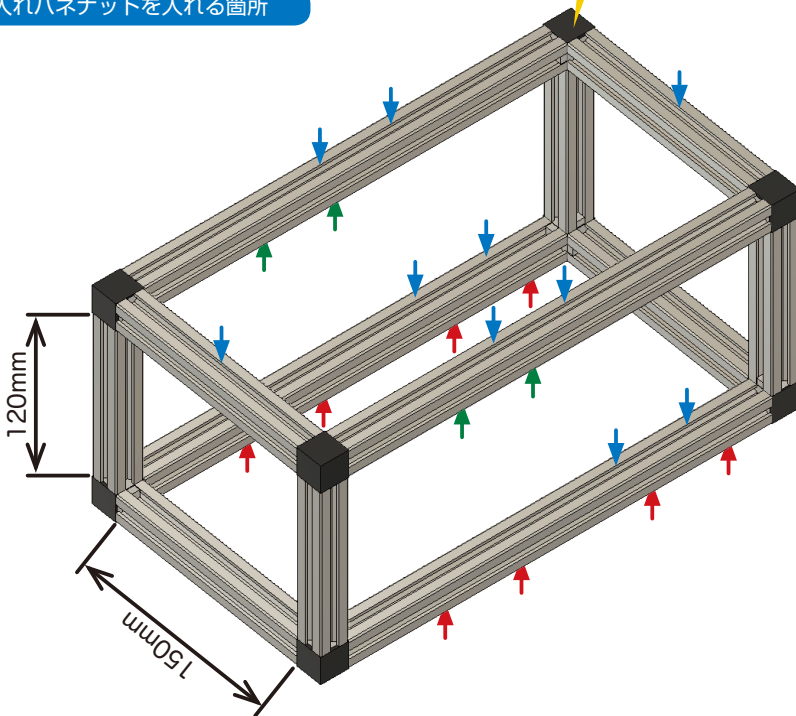


※㊸後入れバネナットの向きに決まりはありませんが、自分なりの法則を決めて配置するといいでしょう。



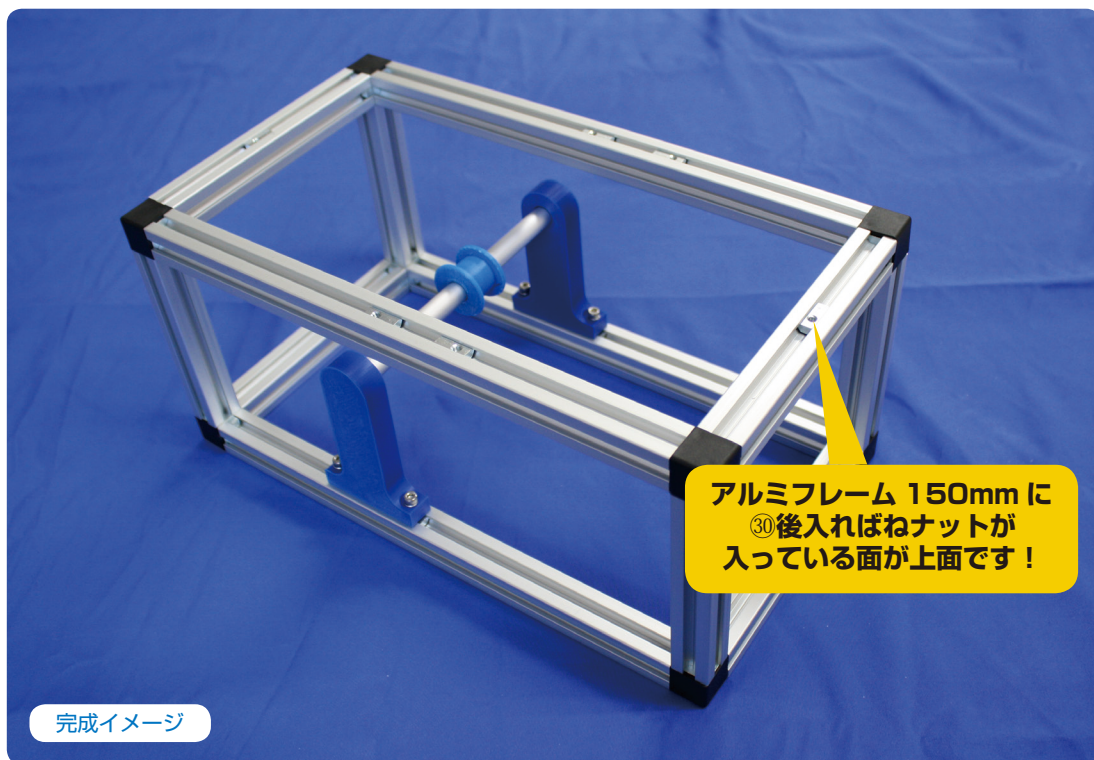
後入ればねナットを入れる際は  
アルミフレームの向きに注意！  
高さにあたる部分が 120mm です！

後入れバネナットを入れる箇所



## 6-2 実習装置 組み立て手順 ②

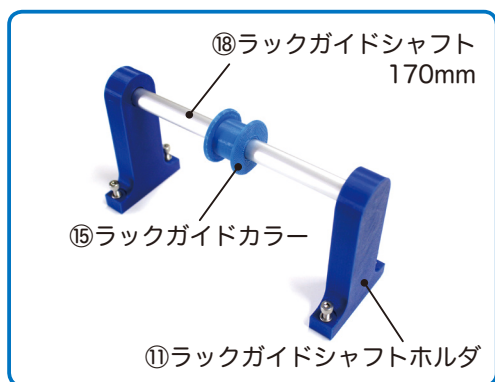
次はフレームで囲われた中に組み付ける部品をつくっていきます。



### [準備するもの]

番号	パーツ名	数
Ⓐ	六角レンチ 3mm	1
Ⓒ	定規	1
11	ラックガイドシャフトホルダ	2
15	ラックガイドカラー	1
18	ラックガイドシャフト 170mm	1
45	六角穴付きボルト L15	4
49	バネ座金	4



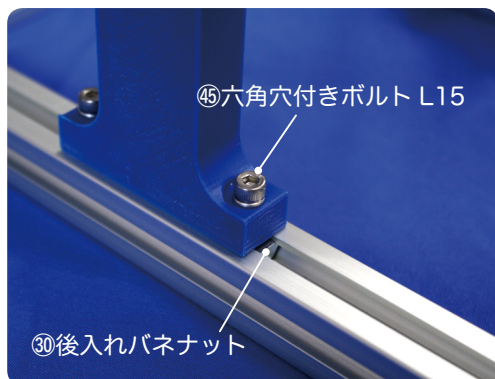


## ■ ラックガイドの組み立て

⑱ラックガイドシャフト 170mm に⑮ラックガイドカラーを通し、⑪ラックガイドシャフトホルダの穴にはめます。

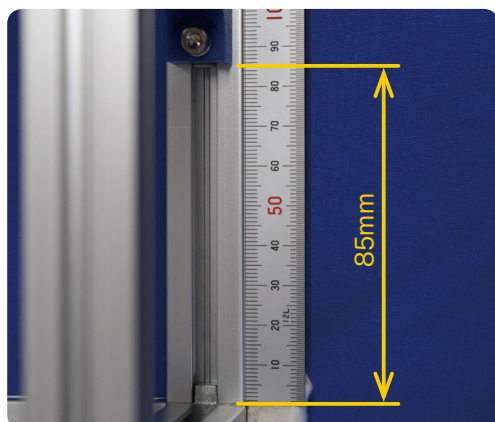


④⑤六角穴付きボルト L15 に④⑨バネ座金を通し、⑪ラックガイドシャフトホルダの穴に差し込みます。



手順①でアルミフレームに入れた、③⑩後入ればねナットのネジ穴と接続します。締め付けは **A** 六角レンチを使用します。

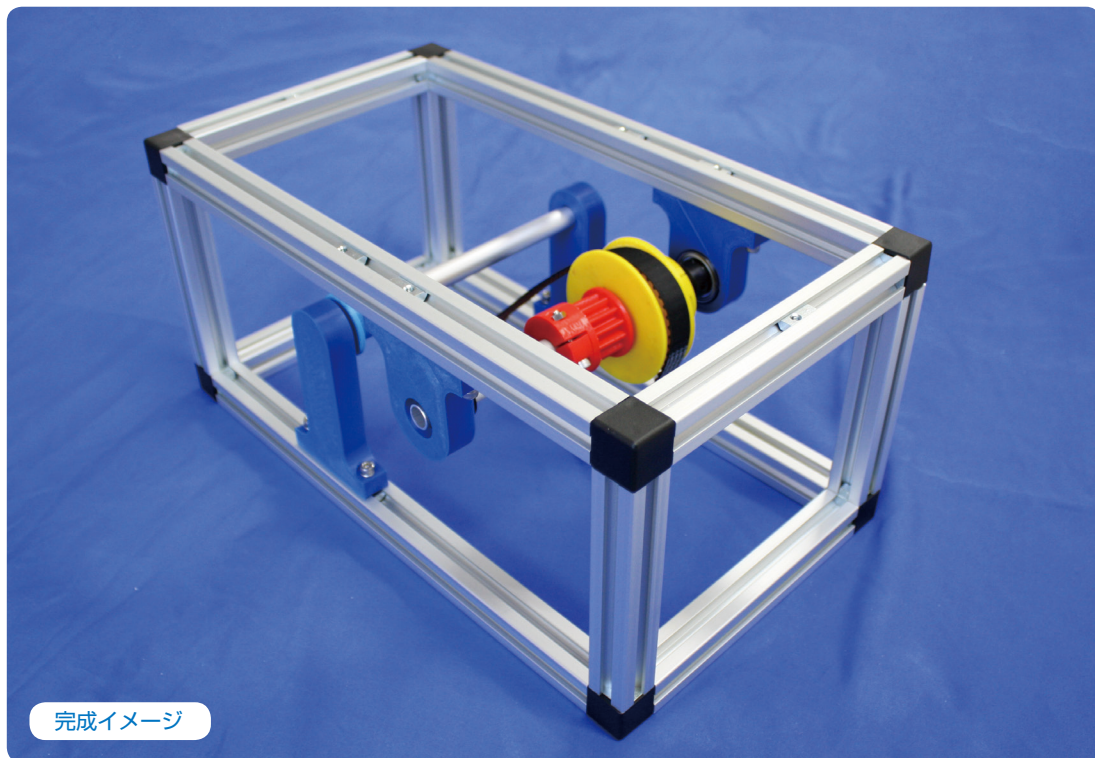
※ 3D プリンタ部品の締め付け過ぎは破損の原因となるので注意。以降 3D プリンタ部品を扱う際は気をつけてください。



取り付け位置は、左図のようにアルミフレームと⑪ラックガイドシャフトホルダの端面間が 85mm の場所で固定してください。

## 6-3 実習装置 組み立て手順 ③

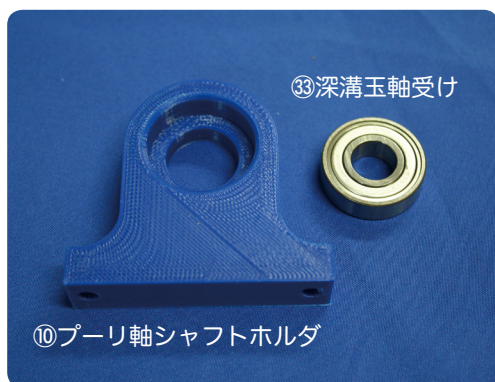
同じ要領で、フレーム内の上面に取り付ける部品も組み立てていきます。



完成イメージ

### [ 準備するもの ]

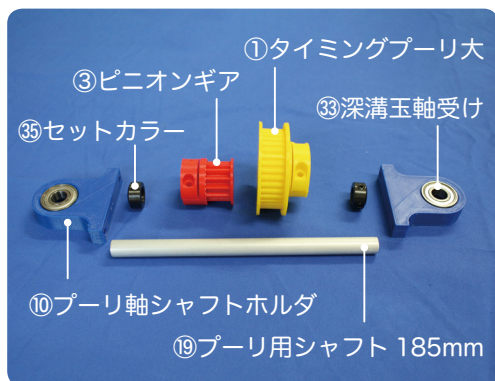
番号	パーツ名	数
Ⓐ	六角レンチ 3mm	1
Ⓑ	六角レンチ 2.5mm	1
1	タイミングプーリ大	1
3	ピニオンギア	1
10	プーリ軸シャフトホルダ	2
19	プーリ用シャフト 185mm	1
23	タイミングベルト	1
33	深溝玉軸受け	2
35	セットカラー 内径 12	2
43	六角穴付きボルト L25	4
45	六角穴付きボルト L15	4
47	六角ナット	4
49	バネ座金	8



## ■ タイミングプーリとピニオンギア

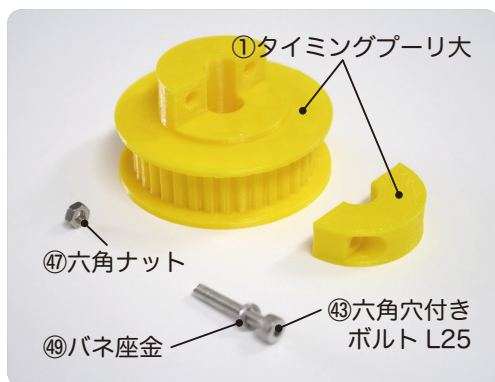
⑩プーリ軸シャフトホルダに、③深溝玉軸受けをはめ込みます。

※この時点では固定されていません。この先の手順で⑤セットカラー内径 12 を締めることで固定されます。



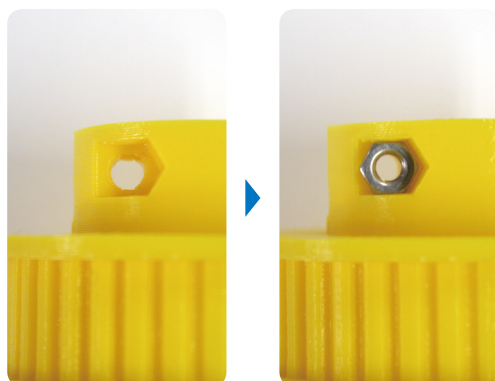
左図のような並びで組み立てていきます。⑩プーリ用シャフト 185mm に通す部品は向きに注意します。正しい向きは左図を参考にしてください。

※⑤セットカラー内径 12 にも向きがあるので注意してください。面取りしてある方が外側です。



①タイミングプーリ大と③ピニオンギアは2つの部品で構成されています。

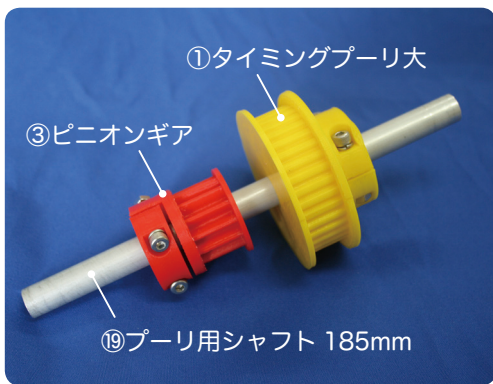
これらを合わせる際は、④六角穴付きボルト L25 に④バネ座金を通し、反対側を④六角ナットで締め付けて止めます。



④六角ナットをはめる箇所は、部品のくぼみの形状を確認してください。

締め付けはⒶ六角レンチを使用しますが、きつく締めてしまうと、後々位置の調整ができないので、今は軽く締めて仮止めしてください。

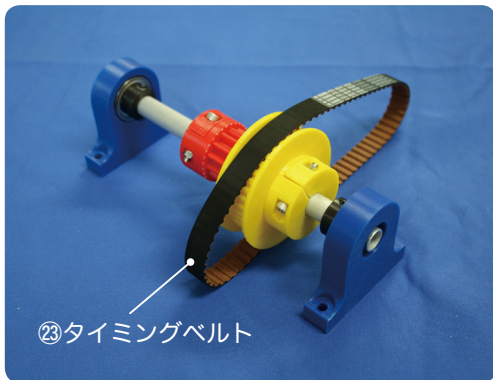
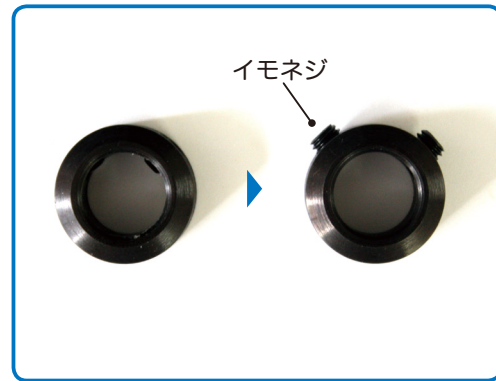




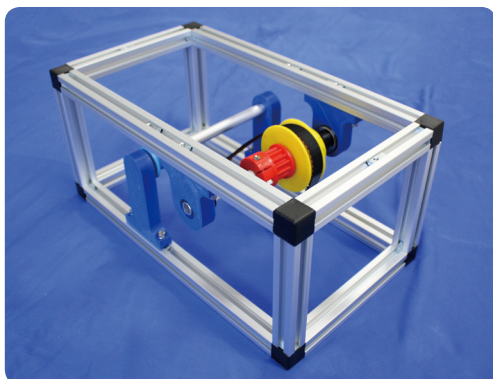
仮止めした①タイミングプーリ大と③ピニオンギアはを⑩プーリ用シャフト 185mmに通します。

続いて③⑤セットカラー内径 12を通しますが、その際はイモネジに注意してください。

イモネジがしまっていると下図のように⑩プーリ軸シャフトを通りません。③⑤セットカラー内径 12には、**㊦**六角レンチ 2.5mmを使います。



最後に②③タイミングベルトを通して完成です。③⑤セットカラー内径 12のイモネジは、**㊦**六角レンチ 2.5mmで固定しておいてください。

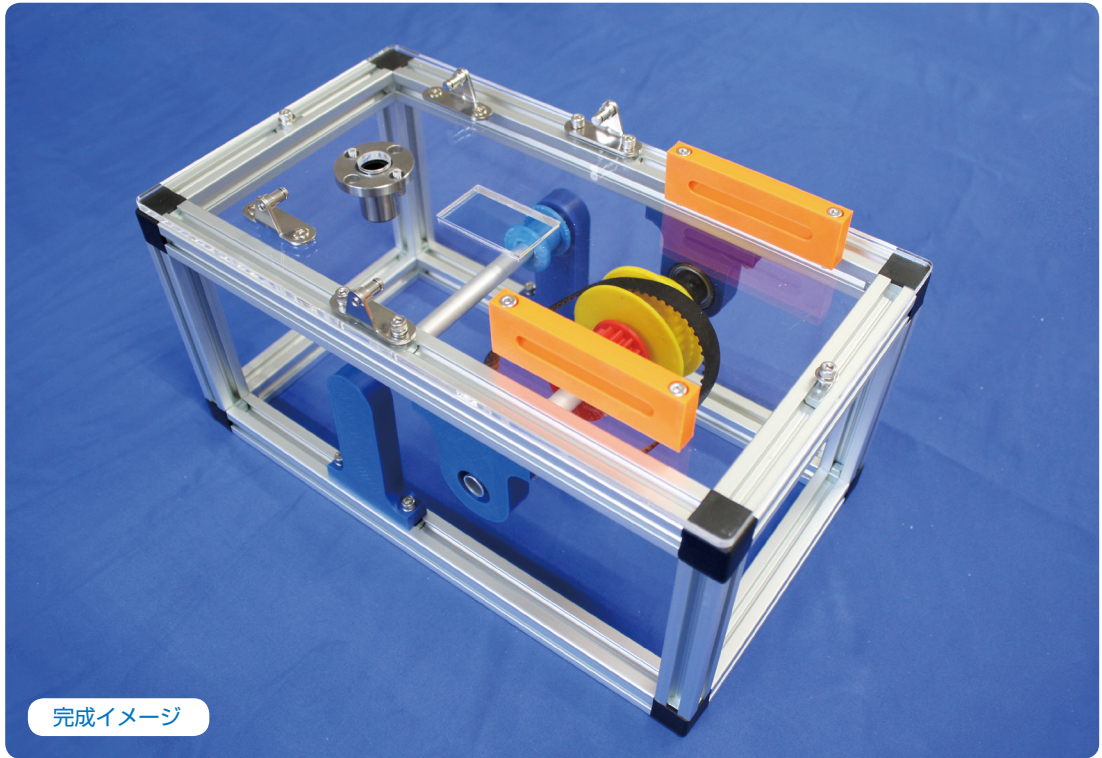


あとは手順②と同じように、**㊥**六角穴付きボルト L15に**㊧**バネ座金を通し、アルミフレームに入れた**⑩**後入ればねナットのネジ穴と接続します。

手順②では、端から 85mmの場所で固定しましたが、この部品は後々位置の調整が必要なので、場所は適当で構いません。ボルトも手で仮止めする程度に留めておいてください。

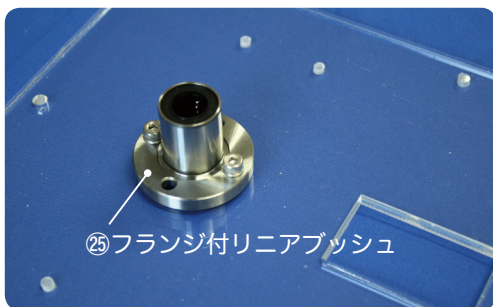
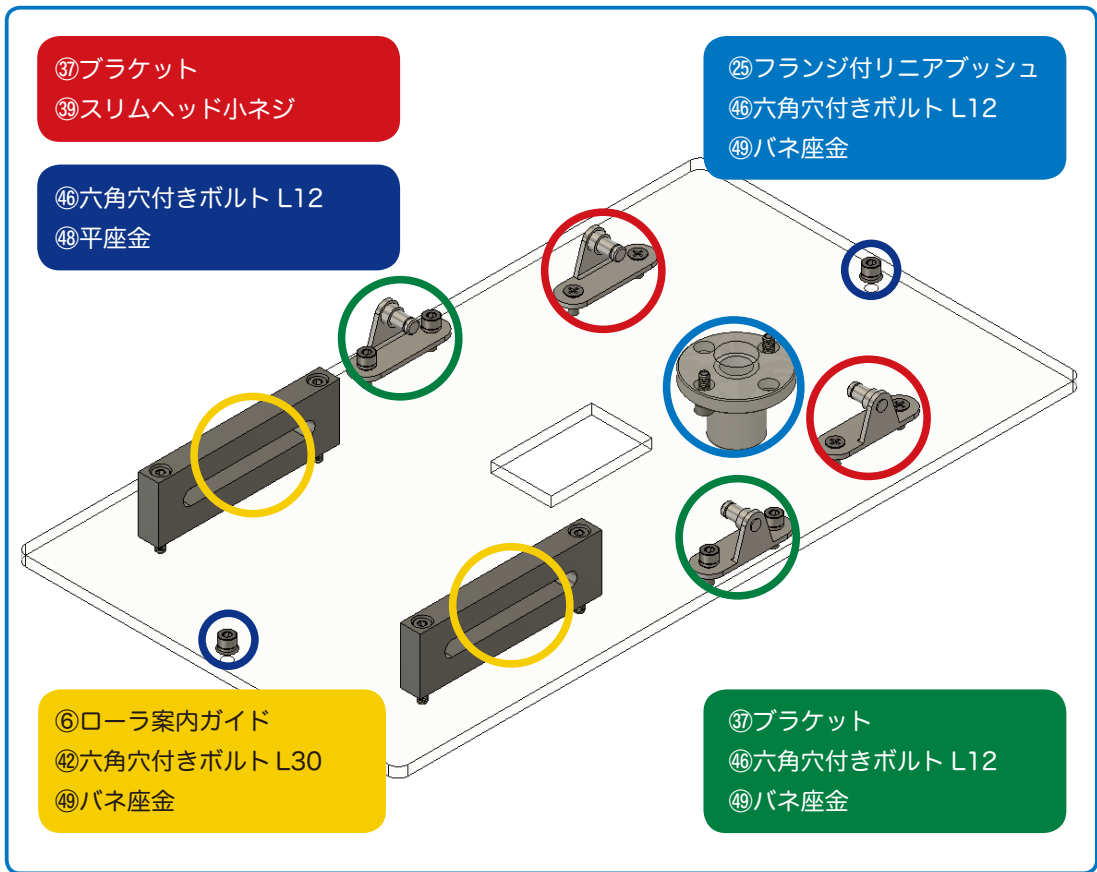
## 6-4 実習装置 組み立て手順 ④

アクリルの天板ボトムの作成に移ります。



### [ 準備するもの ]

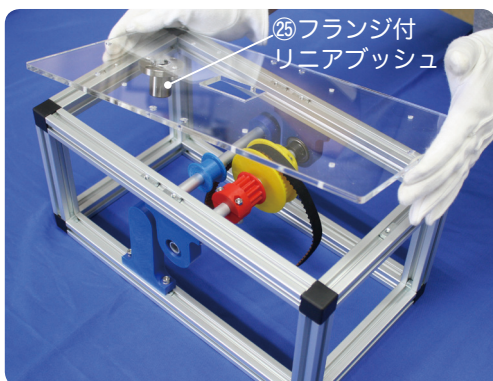
番号	パーツ名	数
A	六角レンチ 3mm	1
D	ブラスドライバ	1
6	ローラ案内ガイド	2
17	天板ボトム	1
25	フランジ付リニアブッシュ	1
37	ブラケット	4
39	スリムヘッド小ネジ	4
42	六角穴付きボルト L30	4
46	六角穴付きボルト L12	8
48	平座金	2
49	バネ座金	10



#### ■ フランジ付リニアブッシュの取り付け

②5 フランジ付リニアブッシュのみ、他の部品とは反対側に取り付けるので、先に取り付けます。

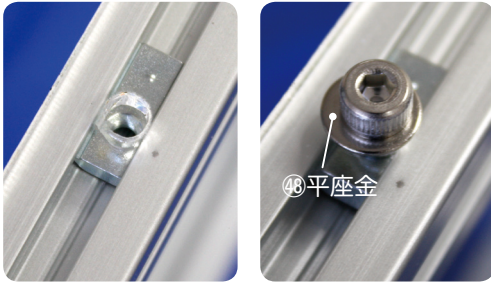
④6 六角穴付きボルト L12 と ④9 バネ座金で取り付けてください。4 つ穴がありますが 2 箇所だけで問題ありません。



#### ■ アルミフレームに天板を取り付ける

手順④で組み立てたアルミフレームに、⑰天板ボトムを取り付けます。天板の向きに注意してください。





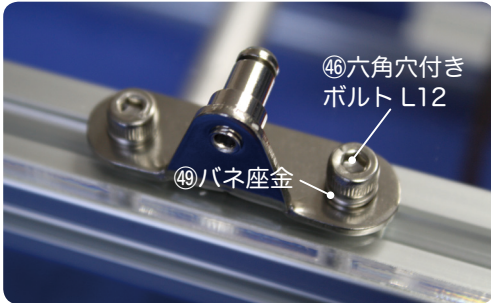
後入れバネナットの位置を、⑰天板ボトムの穴位置と合うように調整して、前ページの図のように、指定の部品で取り付けます。

※左図は、両端につける④⑥六角穴付きボルト L12 と④⑧平座金の取り付け例。④⑨バネ座金とは別物なので注意してください。



※④⑧平座金には裏表があります。丸みを帯びた面が表で、平らな面が裏面です。

### ■ ブラケットの取り付け

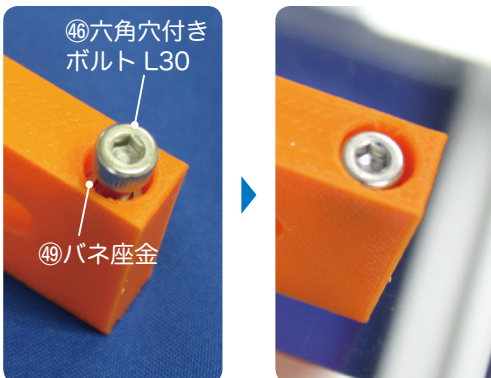


⑳ブラケットは4箇所につけますが、④⑥六角穴付きボルト L12 と④⑨バネ座金で取り付けする箇所と、㉓スリムヘッド小ネジのみで取り付けする箇所があるので注意してください。

※ブラケットを取り付ける際、多少角度が歪んでいても、ネジがしまってしまう。この部品に限ったことではありませんが、最終的に台車が動くかどうか大きく影響してくるので、すべての部品の取り付けは、なるべく水平・垂直・平行を意識して取り付けてください。



### ■ ローラ案内ガイドの取り付け

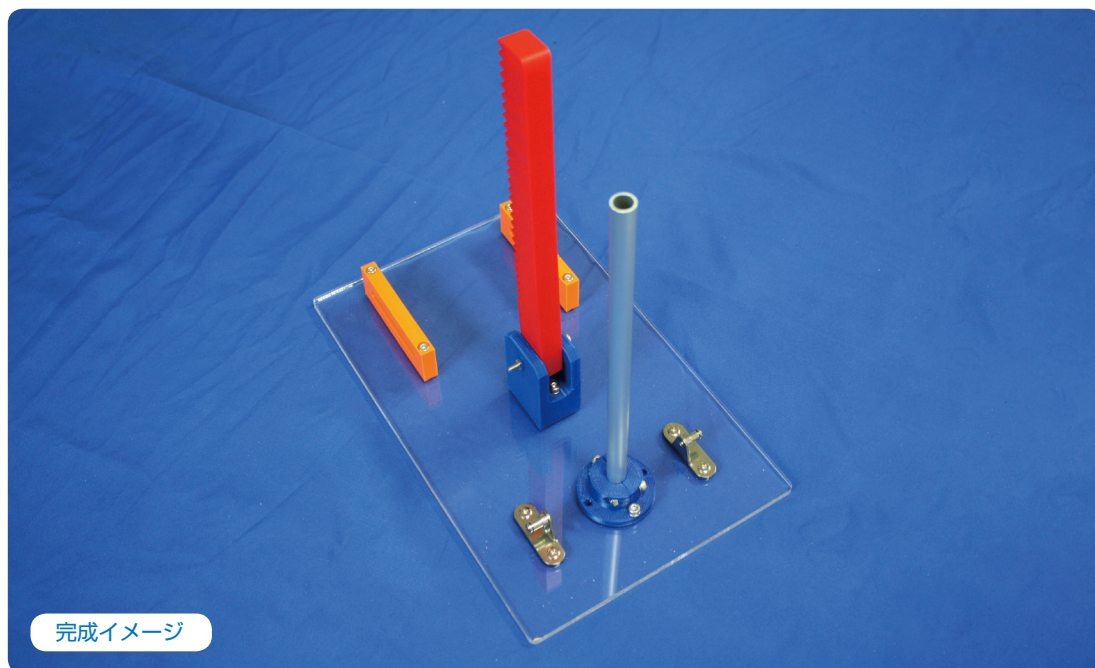


㉒ローラ案内ガイドの大きな穴が空いている方に、④⑨バネ座金を通した㉒六角穴付きボルト L30 を通します。㉒六角レンチで締め付けて止めます。

※天板の反対側に少しネジが覗くくらい締めれば OK です。

## 6-5 実習装置 組み立て手順 ⑤

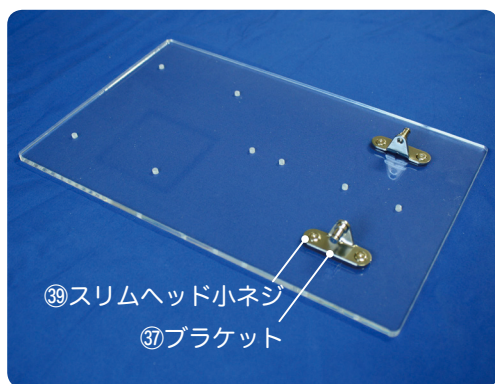
アクリルの天板アッパーの作成に移ります。



### [ 準備するもの ]

番号	パーツ名	数
Ⓐ	六角レンチ 3mm	1
Ⓓ	プラスドライバ	1
4	ラックギア	1
5	ラックギアベース	1
6	ローラ案内ガイド	2
13	ストップシャフトホルダ	1
16	天板アッパー	1
21	ストップシャフト 250mm	1
37	ブラケット	2
39	スリムヘッド小ネジ	4
41	六角穴付きボルト L40	1
42	六角穴付きボルト L30	6
44	六角穴付きボルト L20	2
46	六角穴付きボルト L12	2
47	六角ナット	3
48	平座金	2
49	バネ座金	10

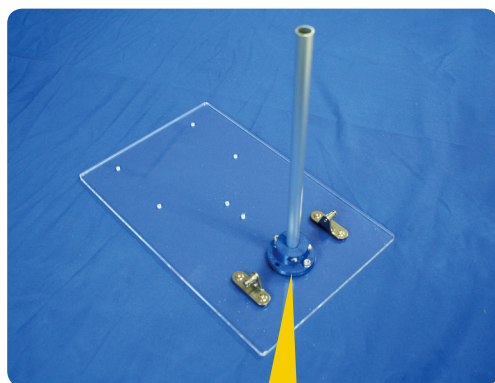




## ■ ブラケットの取り付け

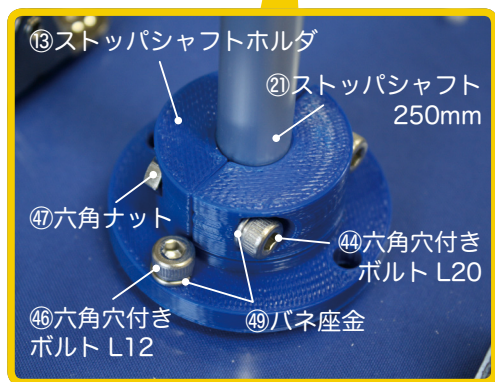
手順④と同じように、③⑦ブラケットを③⑥天板アッパーに③⑨スリムヘッド小ネジで取り付けます。

※ただし、手順④とは取り付ける向きが違うので注意してください。



## ■ ストップシャフトホルダの取り付け

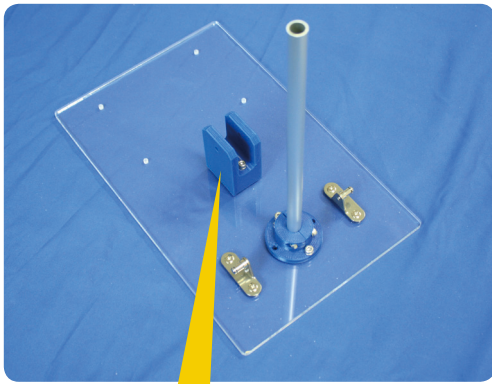
③⑬ストップシャフトホルダを、③④六角穴付きボルト L12 と③⑨バネ座金で③⑥天板アッパーに取り付けます。



③⑬ストップシャフトホルダも 2 つの部品から構成されています。③④六角穴付きボルト L20 に③⑨バネ座金を通し、反対側を③⑦六角ナットで締めます。

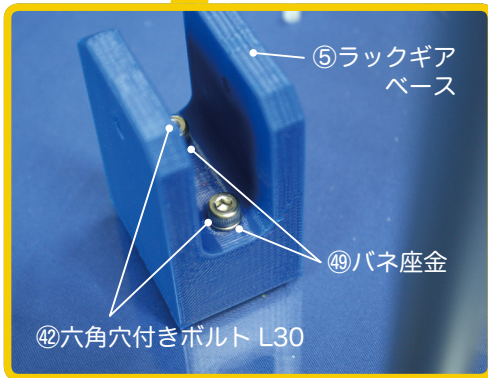
③②ストップシャフト 250mm を挟むので、最初は手で仮止めし、挟んだあとで **A** 六角レンチで締めてください。

※手順④の③⑤フランジ付リニアブッシュ同様、4 つ穴がありますが、止めるのは 2 箇所だけで問題ありません。

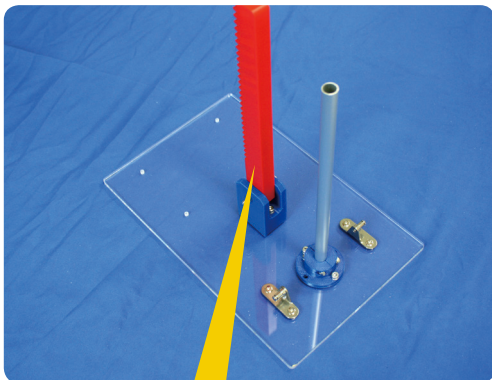


## ■ ラックギアベースの取り付け

続いて、⑤ラックギアベースを⑯天板アッパーに固定します。

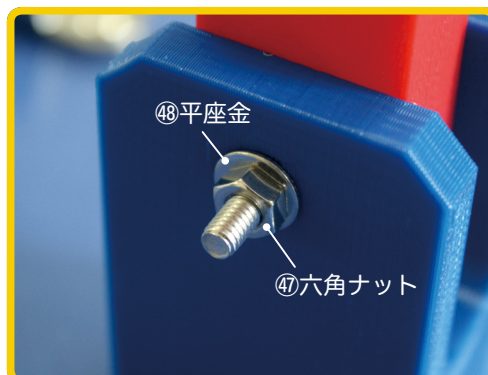
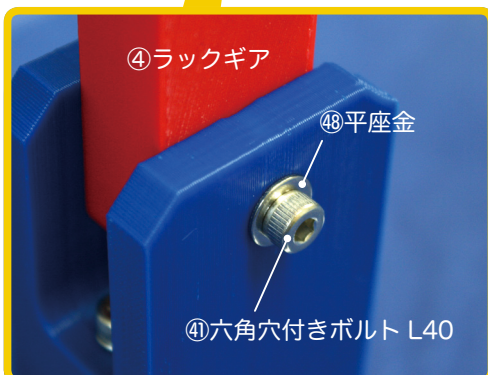


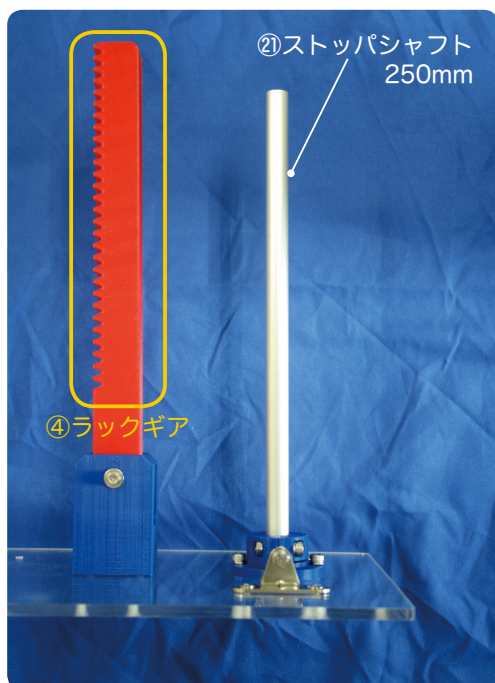
固定には、④②六角穴付きボルト L30 と④⑨バネ座金を使用します。部品の穴に通すようにして、2箇所止めてください。



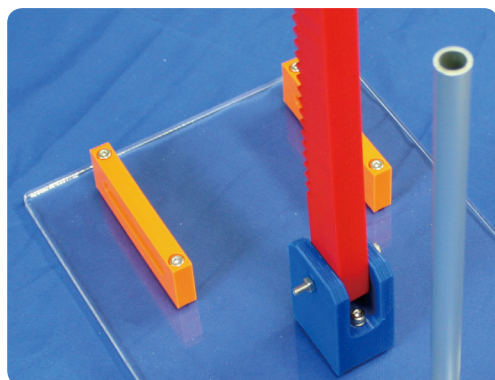
## ■ ラックギアの取り付け

⑤ラックギアベースに、④ラックギアを取り付けます。④⑧平座金を付けた④①六角穴付きボルト L40 を両方の部品の穴に通し、反対側にも④⑧平座金をつけて④⑦六角ナットで締めて固定します。





※④ラックギアを取り付ける際は、向きに注意してください。ギザギザの歯が②ストッパシャフト 250mm とは反対方向にきます。



#### ■ ローラ案内ガイドの取り付け

⑥ローラ案内ガイドは、⑰天板ボトムに取り付けたときと同じ方法で固定します。

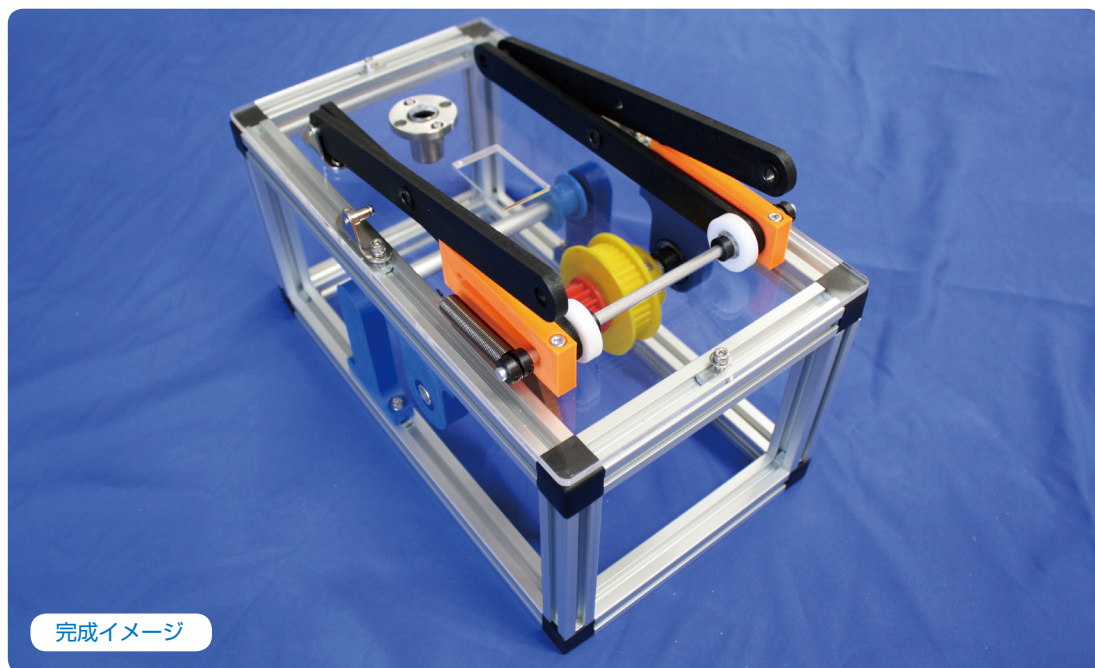
⑥ローラ案内ガイドの大きな穴が空いている方に、④9バネ座金を通した④9六角穴付きボルト L30 を通します。Ⓐ六角レンチで締め付けて止めます。

※天板の反対側に少しネジが覗くくらい締めれば OK です。



## 6-6 実習装置 組み立て手順 ⑥

ここから少し複雑になります。リンクバーとリンク連結シャフト周りの作成です。



### [ 準備するもの ]

番号	パーツ名	数
㉞	六角レンチ 1.5mm	1
㉟	マイナスドライバ	1
㊱	ラジオペンチ	1
7	リンクバー	4
22	リンク連結シャフト 180mm	1
24	引張コイルばね	2
31	フランジブッシュ $\Phi$ 6x6	4
32	フランジブッシュ $\Phi$ 6x5	8
34	樹脂付きベアリング	2
36	セットカラー 内径 6	6
51	止め輪 ブラケット用	2

## ■ リンクバーの作成

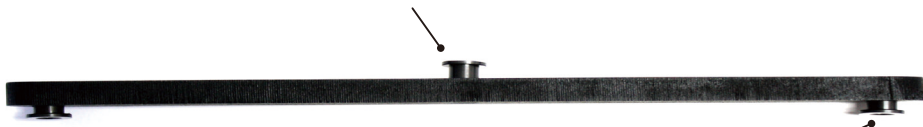
4本の⑦リンクバーに、⑳と㉑のフランジブッシュをはめていきます。2つの部品はとてもよく似ていますが、高さが1mm異なります。

㉑フランジブッシュΦ 6x6



㉒フランジブッシュΦ 6x5

㉑フランジブッシュΦ 6x6



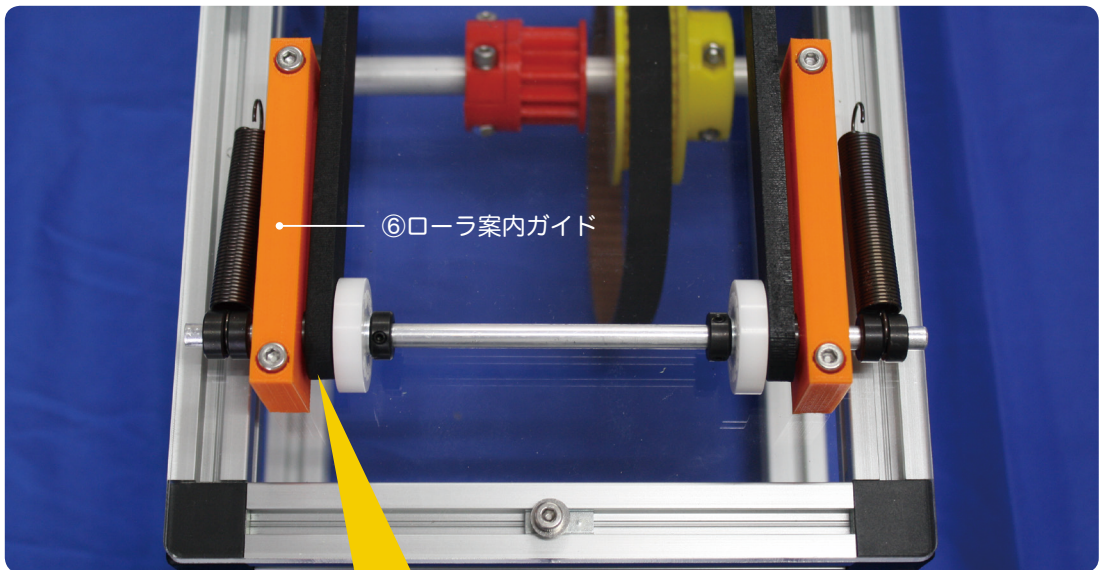
㉒フランジブッシュΦ 6x5

背の高い方＝㉑フランジブッシュΦ 6x6 は真ん中へ差し込みます。

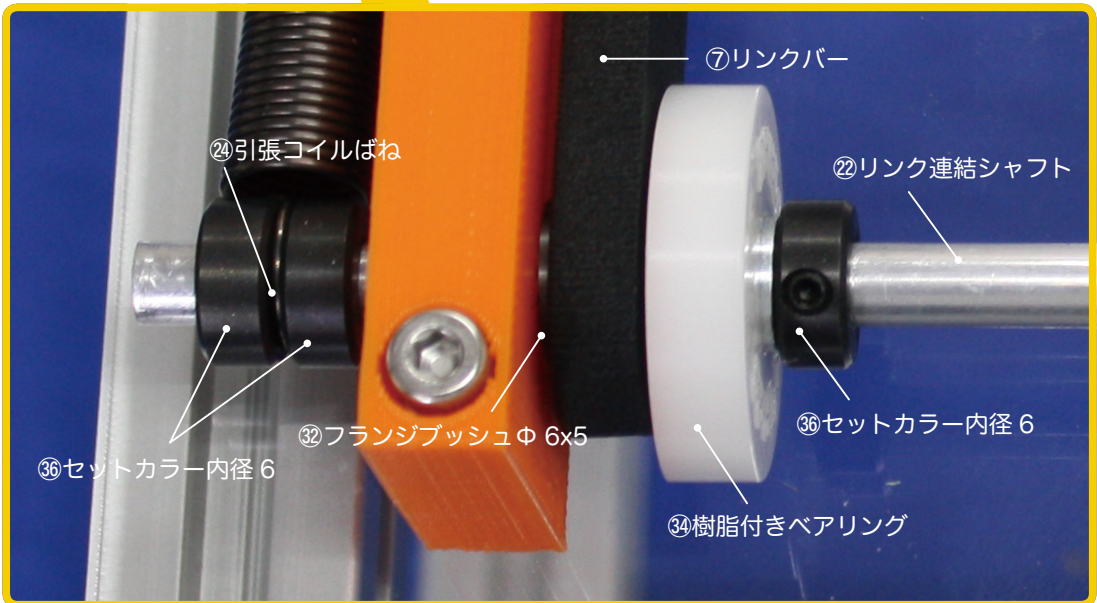


裏返して反対側には、背の低い方＝㉒フランジブッシュΦ 6x5 を両端へ差し込みます。





⑥ローラ案内ガイド



⑦リンクバー

⑳引張コイルばね

㉒リンク連結シャフト

㉓セットカラー内径 6

㉔フランジブッシュφ 6x5

㉓セットカラー内径 6

㉔樹脂付きベアリング



**フランジブッシュの  
向きに注意!**

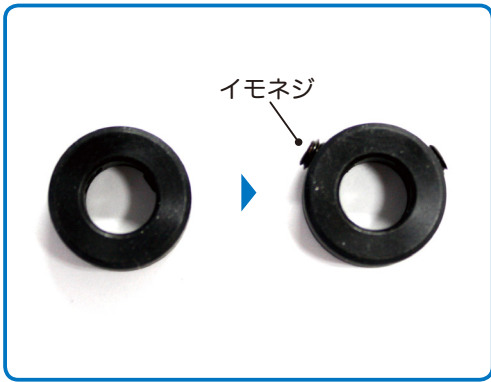
### ■ リンク連結シャフトの組み立て

⑰天板ボトムに固定された⑥ローラ案内ガイドに、  
㉒リンク連結シャフト 180mm を通していきます。

㉒リンク連結シャフトには複数の部品を通すことになるので、写真を参考に組み立ててください。通す順番は左右で対称となっています。ただし、⑦リンクバーのみ向きがあるので、㉔フランジブッシュφ 6x5の向きに注意してください。



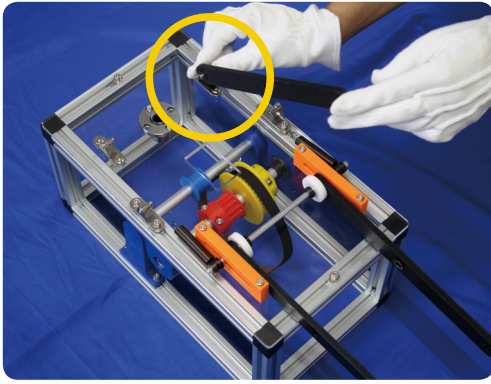
⑳引張コイルばねは、この時点では㉑ブラケットから外しておきます。



※㉒セットカラー内径6の締め付けには、㉓六角レンチ1.5mmを使います。

この部品は、㉔セットカラー内径12同様、内部にネジが入っているイモネジです。イモネジが閉まっている状態だとシャフトが通らないので、あらかじめイモネジを写真の右側のように緩めておくといいでしょう。位置が決まったら㉓六角レンチ1.5mmで固定してください。

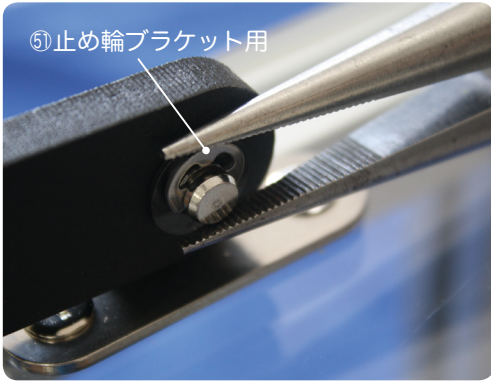




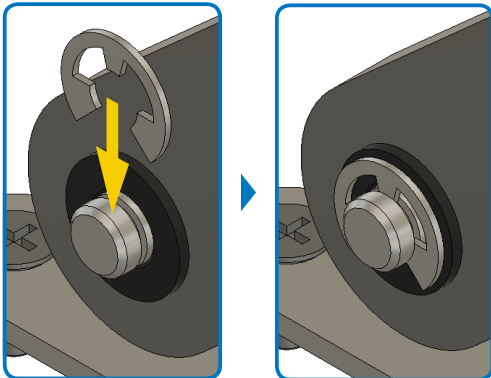
## ■ リンクバーを止め輪で固定する

⑰天板ボトムに固定された⑳ brackets に、もう一組の⑦リンクバーを掛けます。

㉑ brackets の溝に、㉒止め輪 bracket 用をはめて固定します。



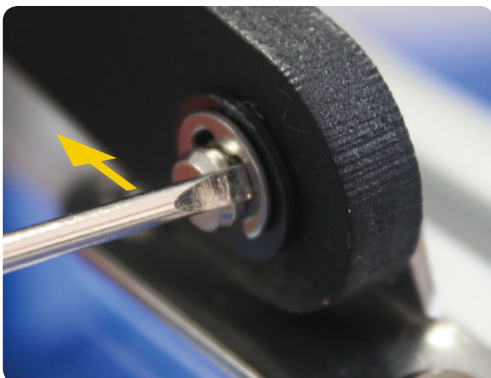
㉑ brackets の溝に、㉒止め輪 bracket 用をはめて固定します。止め輪には裏表があります。表面が見える位置にくるよう止めてください。



## ■ 止め輪の付け方

止め輪を、はめる対象の溝に置いて F ラジオペンチで挟んで止めます。軸に対して垂直に押すことが大切です。

※傾いていると、力を入れてもはまらなかったり、変形したりするので注意してください。



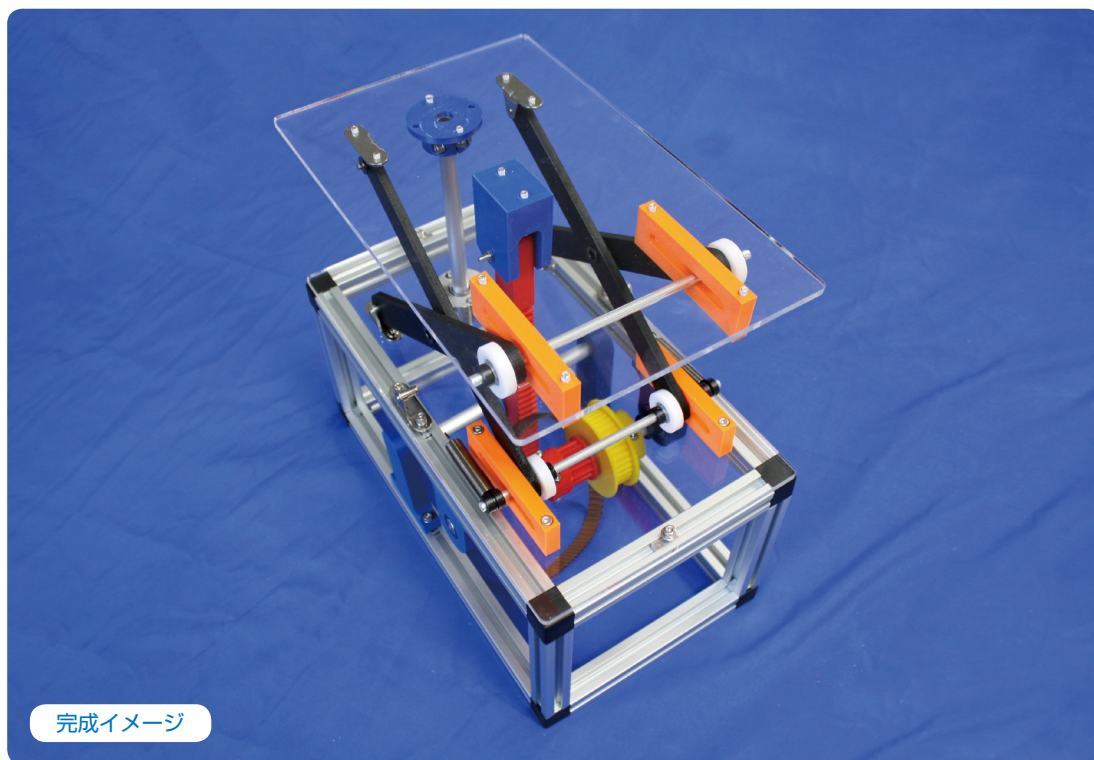
## ■ 止め輪の外し方

謝って取り付けてしまった場合や分解する際は、止め輪を外さなければなりません。E マイナスドライバを止め輪の隙間に入れて、テコの原理で手前に引くイメージで外します。外れる際に飛ぶことがあるので、手で押さえておくと良いでしょう。



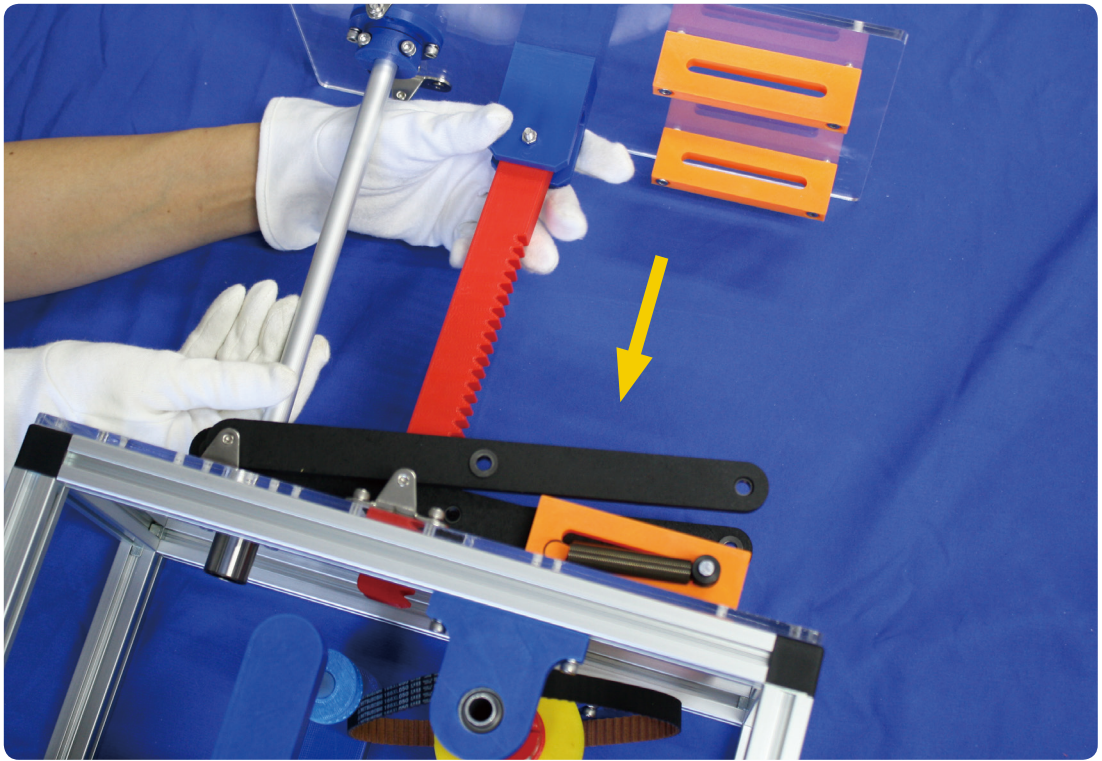
## 6-7 実習装置 組み立て手順 ⑦

天板アッパーと天板ボトムを合体します。組み立ても複雑なので慎重に行っていきましょう。



### [ 準備するもの ]

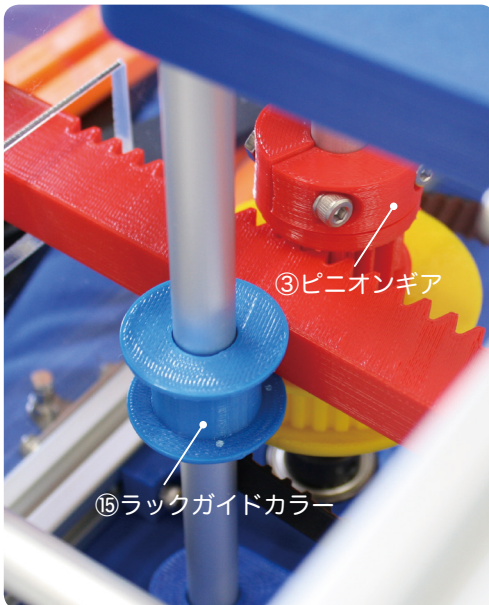
番号	パーツ名	数
㉞	六角レンチ 1.5mm	1
㉟	ラジオペンチ	1
22	リンク連結シャフト 180mm	1
34	樹脂付きベアリング	2
36	セットカラー 内径6	2
38	ヒンジピン	2
50	止め輪 ヒンジピン用	4
51	止め輪 ブラケット用	2



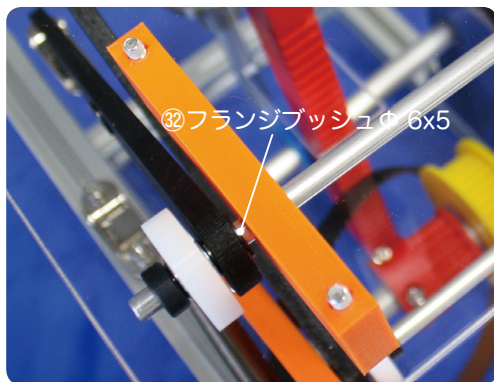
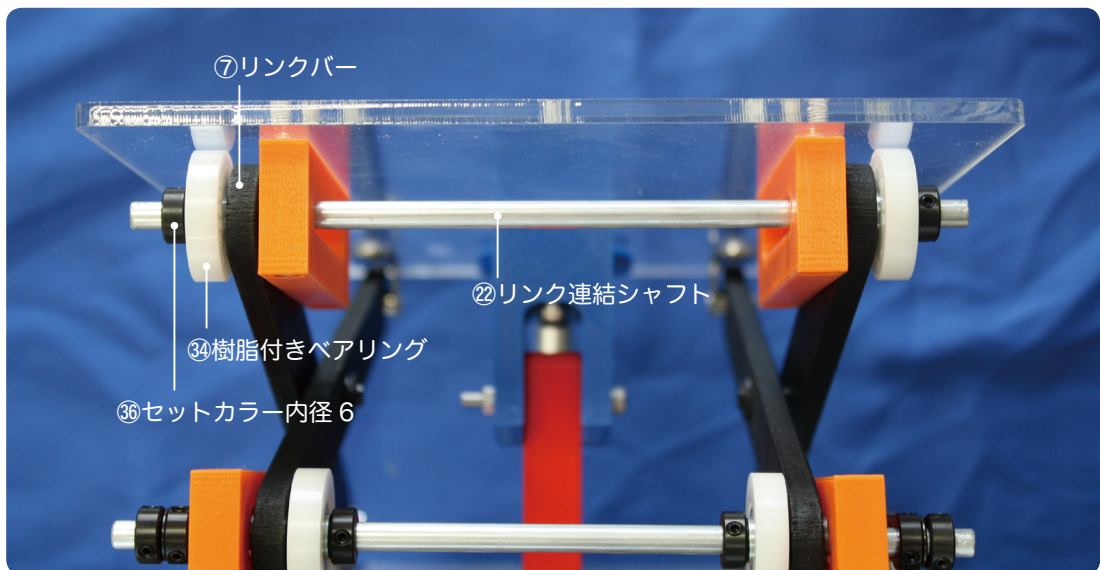
#### ■ ストップシャフトとラックギアを差し込む

①ストップシャフト 250mm を②フランジ付リニアブッシュへ差し込み、④ラックギアを⑦天板ボトム  
の穴へ通します。

この際、⑬ラックガイドカラーと③ピニオンギアの  
ギアに噛み合うように差し込んでください。



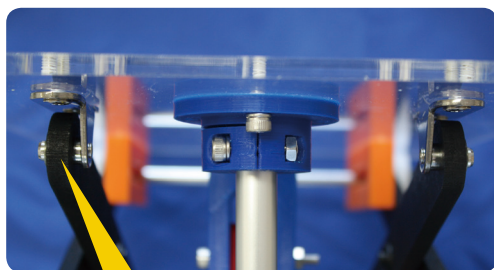




### ■ 天板アッパーとボトムを連結する

⑩天板アッパーに取り付けた⑥ローラ案内ガイドにも、②②リンク連結シャフト 180mm を通します。

③⑥セットカラー内径 6 と③④樹脂付きベアリング、⑦リンクバーを写真のような順番で通してください。



⑦天板ボトムからから伸びた⑦リンクバーの先は、⑩天板アッパーの③⑦ブラケットにかけて、⑤⑤止め輪ブラケット用で固定します。





## ■ リンクバーをヒンジピンで連結する

交差した⑦リンクバーの中央の穴に、㉝ヒンジピンを通します。㉝ヒンジピンの両端の溝に、㉞止め輪ヒンジピン用を取り付けて固定します。

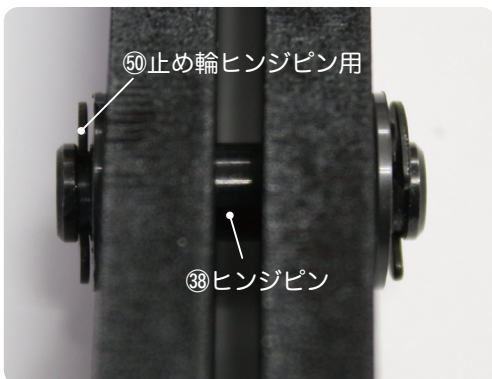


㉝ヒンジピンの両端の溝に、止め輪ヒンジピンを取り付けて固定します。

※写真は、わかりやすいように⑦リンクバーのみを写しています。

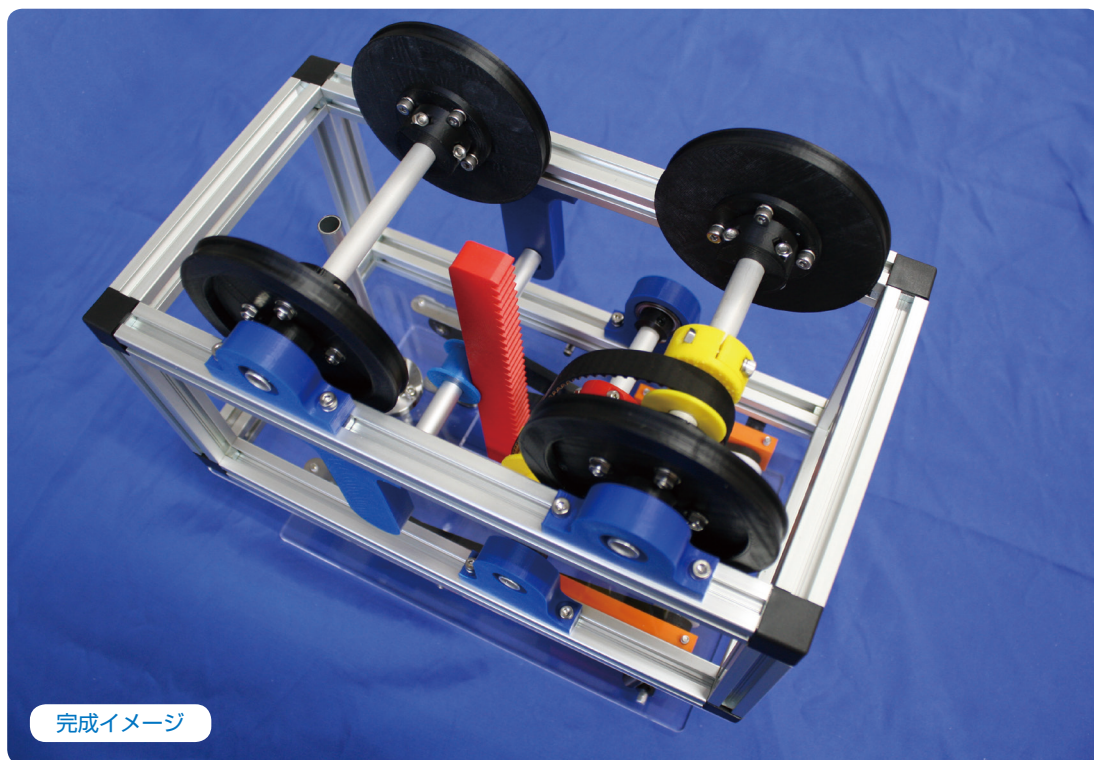


※先に片側だけ止めてから⑦リンクバーに通すと、もう片側だけの固定で済むので楽です。



## 6-8 実習装置 組み立て手順 ⑧

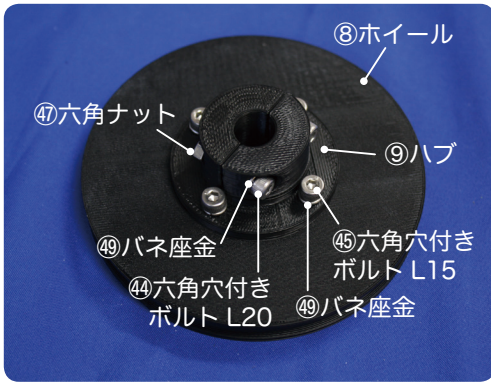
最後にホイールの作成に移ります。



### [ 準備するもの ]

番号	パーツ名	数
A	六角レンチ 3mm	1
C	定規	1
2	タイミングプーリ小	1
8	ホイール	4
9	ハブ	4
12	車輪用シャフトホルダ	4
14	車輪用カラー	4
20	車輪用シャフト 185mm	2
33	深溝玉軸受け	4
43	六角穴付きボルト L25	2
44	六角穴付きボルト L20	8
45	六角穴付きボルト L15	24
47	六角ナット	26
48	平座金	16
49	バネ座金	34

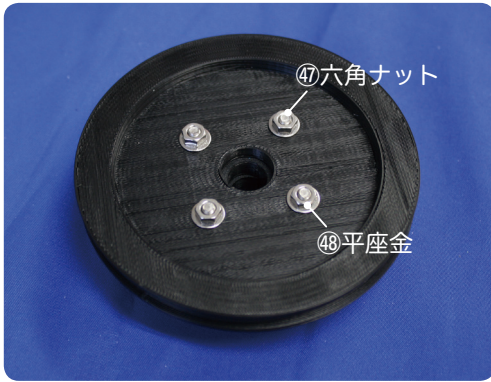




## ■ ホイールとハブを合体する

⑧ホイールと⑨ハブを、④⑨バネ座金を通した④⑤六角穴付きボルト L15 で接続します。

⑨ハブは 2 つの部品で構成されているので、④⑨バネ座金を通した④④六角穴付きボルト L20 と④⑦六角ナットで締めます。あとで②⑩車輪用シャフト 185mm を通すので、今は手で仮止めしておいてください。

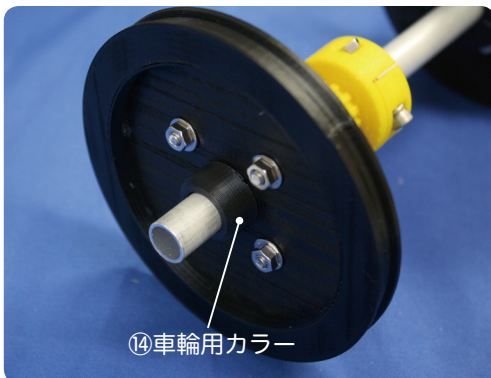


⑧ホイールの反対側は、④⑧平座金と④⑦六角ナットで止めます。これを 4 つ作成します。



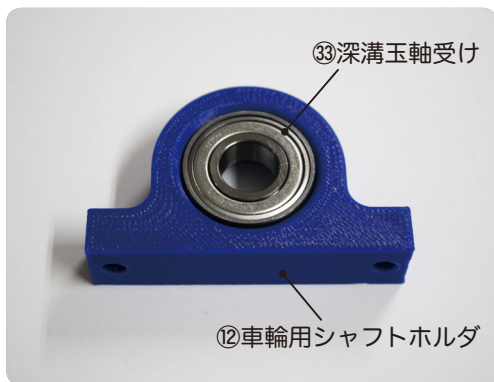
## ■ タイミングプーリ小を通す

2 組作る車輪のうち、片方には②②タイミングプーリ小を通します。②②タイミングプーリ小の固定には④⑨バネ座金を通した④③六角穴付きボルト L25 と、④⑦六角ナットをつかいます。あとでシャフト内で位置を調整するので、仮止めしておいてください。



## ■ シャフトに通し車輪用カラーをつける

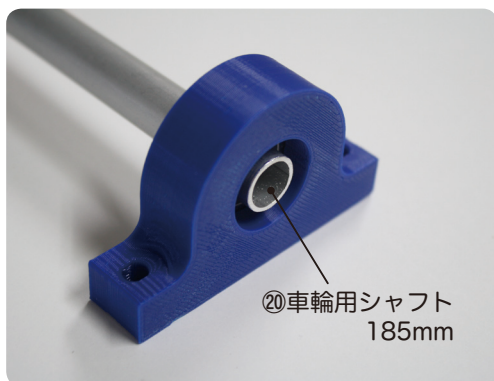
⑧ホイールを②⑩車輪用シャフト 185mm に通し、それぞれ端に④⑭車輪用カラーをつけます。見えにくいですが、小さくなっている方が外向きです。



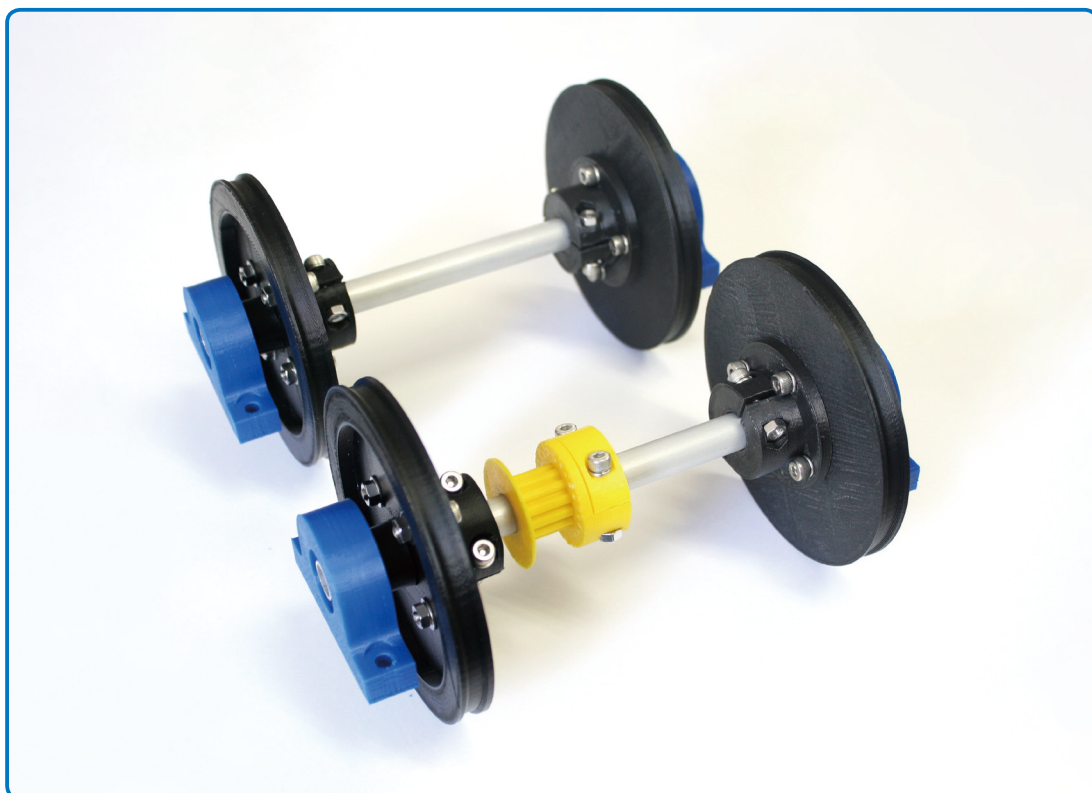
## ■ 車輪用シャフトホルダとつなげる

⑫車輪用シャフトホルダに、③深溝玉軸受けを入れて、さきほど作った⑩車輪用シャフト 185mm を通します。

※③深溝玉軸受けは⑫車輪用シャフトホルダと固定されていないので、この時点だと逆さまにすると落ちます。



⑩車輪用シャフト 185mm が、⑫車輪用シャフトホルダの端面と同じ位置にくるようにします。

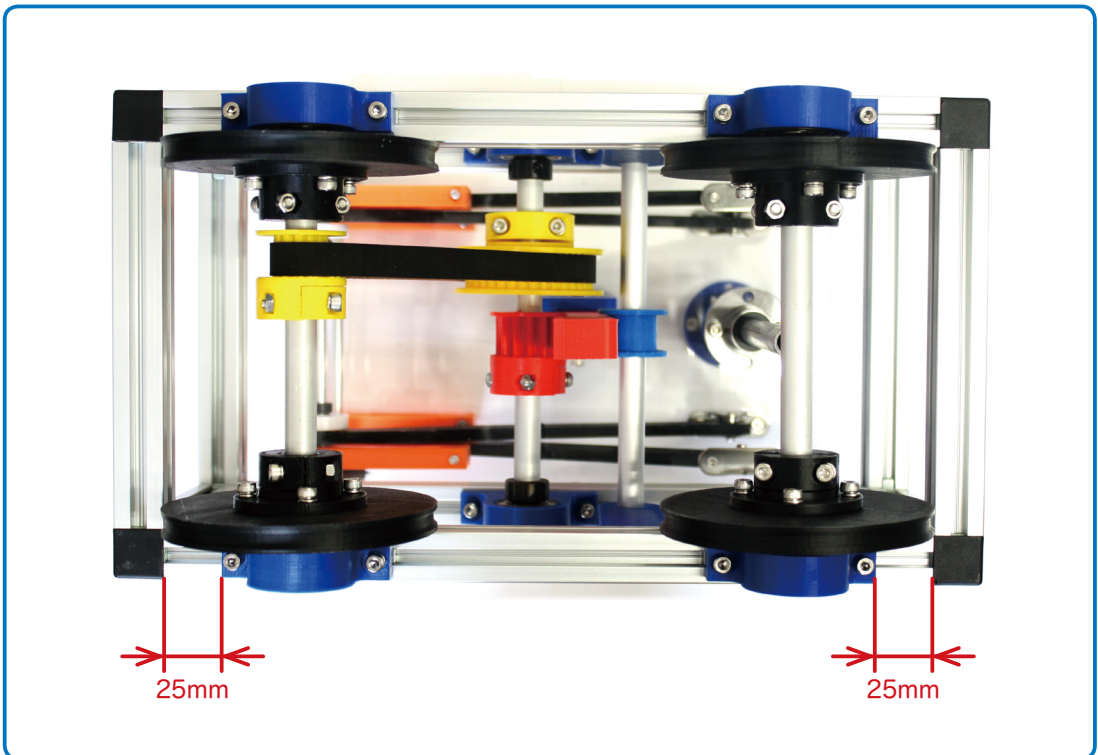




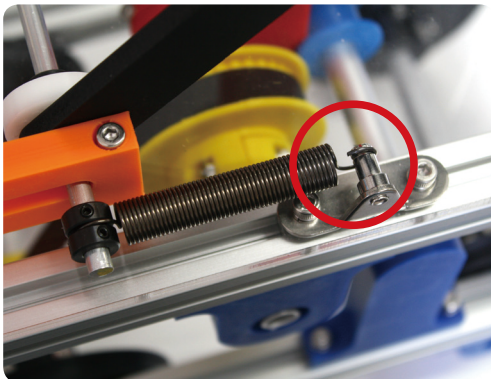
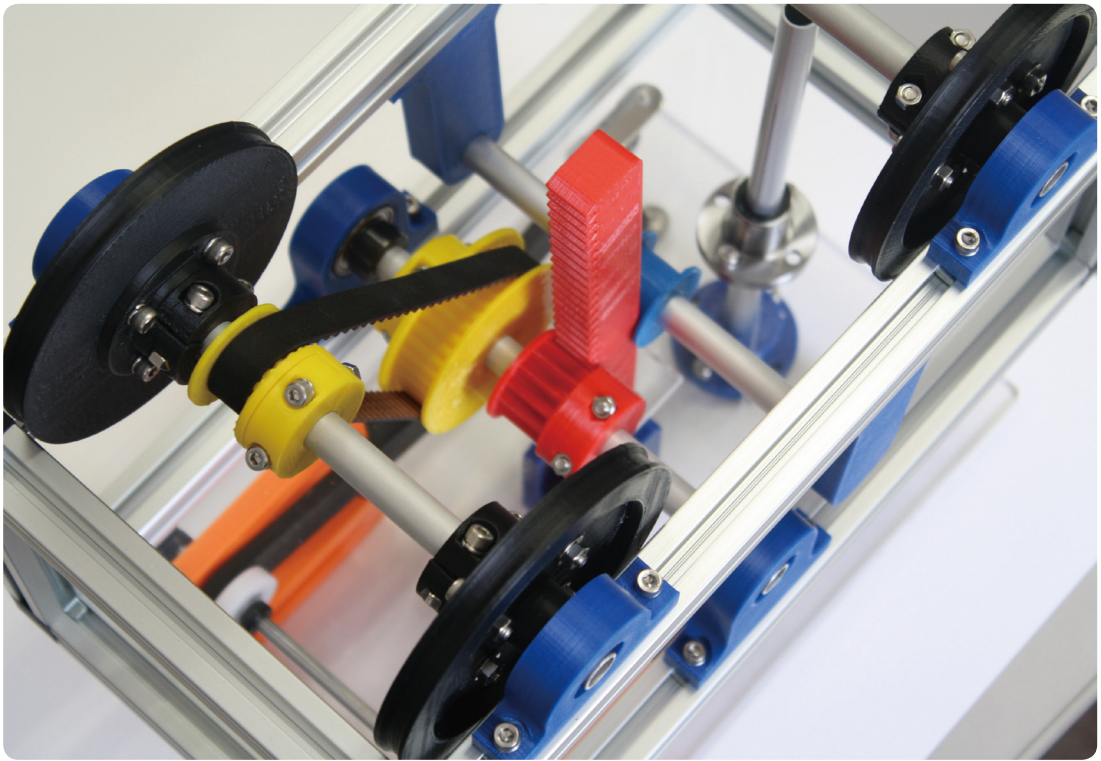
## ■ アクリルフレームに固定する

⑫車輪用シャフトホルダを、アクリルフレームに入れておいた⑩後入れバネナットと接続します。④⑨バネ座金を通した⑤六角穴付きボルト L15 で締めます。この際、②③タイミングベルトを通しておくことを忘れないよう注意してください。

※車輪の位置に決まりはありませんが、ここでは最終的にアクリルフレームの端面から 25mm 程度の位置に設定しています。ベルトの張り具合なども考慮して、適切な位置に調整してください。







#### ■ 位置を決めて仮止めを固定する

これまで仮止めしていた箇所的位置を確定させて、  
A 六角レンチで締めます。

今回の組み立てでは手順③で付けたパーツは、アルミフレームの端から約 105mm のところで固定しています。

#### ■ 引張コイルばねをかける

最後に、2つの④引張コイルばねを③ブラケットにかけます。バネをかけることで力が働くようになるので、取り扱いには十分に注意してください。

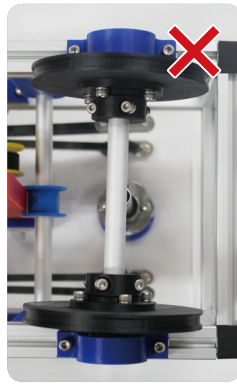
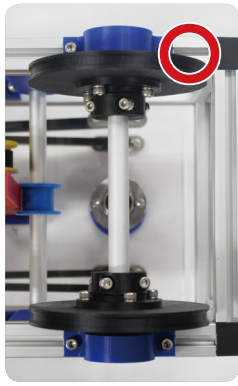
## 6-9 実習装置 組み立て手順 ⑨

組み立ては完了です。台車が以下のような動きをスムーズにできれば完成です。しかし、組み立てたばかりだと思えるように動かないことのほうが多いと思います。そんな場合は、次に紹介する組付け位置や傾きなどの微調整を行い、思った動きになるよう調整してみてください。



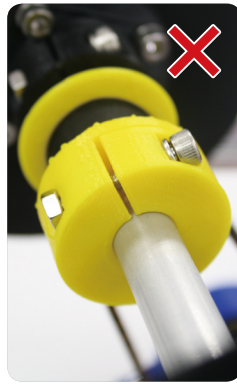
### ■ 引張コイルばねは平行か？

⑳引張コイルばねの位置を確認します。真上から見たときに、平行になるよう調整してみてください。



### ■ ホイールの位置が平行か？

⑧ホイールの位置は平行になっているか、ゆがみはないかを確認します。逆さまにした状態で真上から見て、左右で同じ位置に固定されているか、⑧ホイールと⑨ハブ自体がゆがんでいないかなどをチェックします。



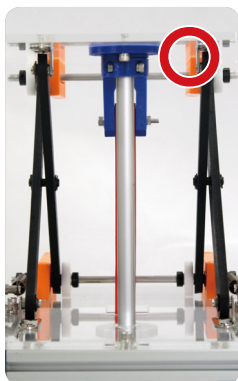
### ■ ネジの緩みはないか？

からくり台車全体の、各種六角穴付きボルトの緩みがないかチェックします。特に2つのパーツから構成される3Dプリンタの部品は、仮止めしておくことが多く、最後まで忘れてしまいがちです。ただし締め付けすぎると破損する可能性があるので注意してください。



### ■ シャフト・シャフトホルダは平行か？

⑩～⑫の各シャフトを支えている、シャフトホルダが平行についているかを確認します。少しの歪みが全体に影響を及ぼすので、念入りにチェックしてみてください。



### ■ 縦に伸びる部品は垂直になっているか？

⑬ストップシャフトホルダや⑭フランジ付リニアブッシュなど、垂直に伸びる部品の調整を行います。真横から見たとき、④ラックギアや⑫ストップシャフト 250mm の傾きがないように調整してみてください。

実習で学ぶ！シリーズ「からくり台車」

## 組み立てマニュアル

---

2019年 9月 1日 初版

著者 制御教材研究委員会  
発行者 答島 一成  
発行所 株式会社アドウィン  
広島市西区楠木町 3-10-13  
TEL : 082-537-2460 (代表)  
FAX : 082-238-3920  
E-mail : info@adwin.com

---

- ・本書の一部または全部を著作権法の定める範囲を越え、無断で複写、複製、転載、テープ化、デジタル化することを禁じます。
- ・本書の内容、実習方法など、技術に関するお問い合わせは電話では受け付けておりませんので、あらかじめご了承ください。FAXまたは電子メール等をお願いします。また、一般的なPC操作に関するお問い合わせは受け付けておりませんのでよろしくをお願いします。