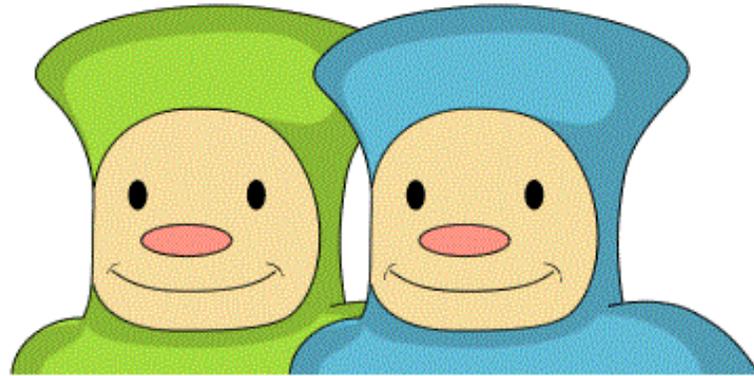


上田ロボコン
スカベンジャー



①ギアボックスの作り方

目次

- ・ギアボックス（減速機）について p.1
- ・自在ギアボックスについて
 - ーギア比別ギアボックスの紹介 p.2
 - ー部品を紹介 p.3
- ・自在ギアボックスの作り方 p.4
- ・スケルトンワンピースギアボックスについて
 - ーギア比別ギアボックスの紹介 p.10
 - ー部品を紹介 p.12
- ・スケルトンワンピースギアボックスの作り方 ... p.14

げんそくき

ギアボックス(減速機)について

～なんで「ギア」を使うの?～

モータに電気を流すと軸を高速で回します。軸が回ると、タイヤを回すなどモノを動かす力となります。しかし、モータの軸でそのままモノを動かそうとすると速すぎてうまく動かすことができません。そこで「ギア」を使います。モータの軸とモノを動かす軸(出力軸)の間にギアを置くと、回転の速さがゆっくりになります。ギアはたくさん使うほど回転させる力をつよくなるので、モータより大きなロボットも動かせるようになります。

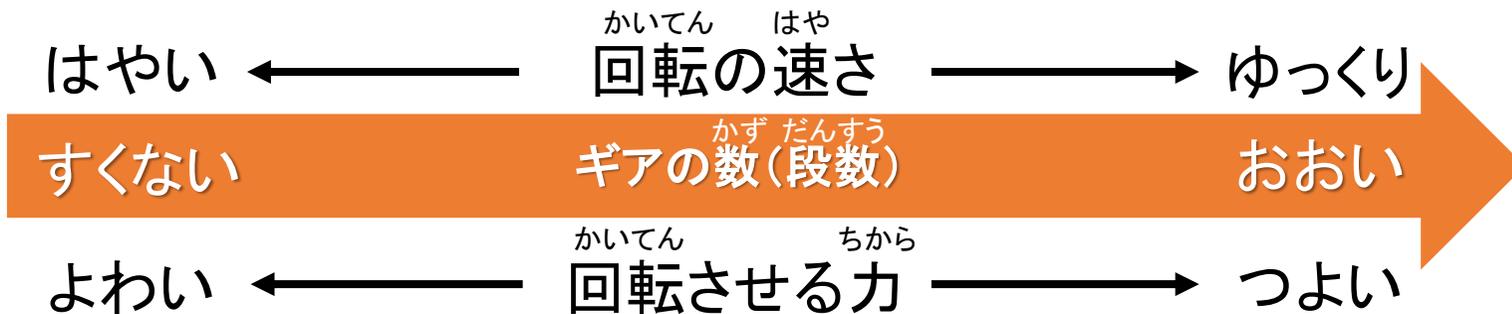


モータに電気を流すと1分間に軸が6500回も回転するんだ

6500回! それは速すぎるね! 僕らじゃ目が回ってしまうよ



大丈夫! ギアをうまく使えばちょうどいい回転の速さになるよ
しかも、モータだけじゃ小さすぎて僕らを動かすには力が足りないんだけど、ギアが力を貸してくれるから走ったり、物を持ち上げることができるんだ



ギアボックス(減速機)について

～「ギア比」ってなに？～

モータの軸の回転の数とギアで伝えたあとの出力軸の回転の数を比べたものを「ギア比」といいます。
 たとえば「200:1」のギア比ではモータの軸が200回転すると出力軸が1回転するという意味です。
 このとき、出力軸の1回転にはモータの軸を200回ぶん回転させる力がかかっています。つまり、
 回転の速さはおそくなっていますが、モータの回転させる力の200倍がかかっていることになります。



最後の軸が1回転するのに何回モータを回転させたらいいのかを「ギア比」って言うんだ
 「200:1」のギアボックスだとモータが200回転すると最後の軸が1回転するんだよ

200回も回さないといけないんだ！でもゆっくり過ぎないかな？
 「16:1」なら16回だけで1回転するからもっとスピードが出せるよ？



ゆっくり回転する分パワーが強くなるんだ。「16:1」だとパワーが16倍だけど、「200:1」
 ならパワーがなんと200倍！16倍のパワーだと足りなくてちゃんと動かないかも？



自在ギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

ギア比【200:1】



パラメータ

スピード



パワー



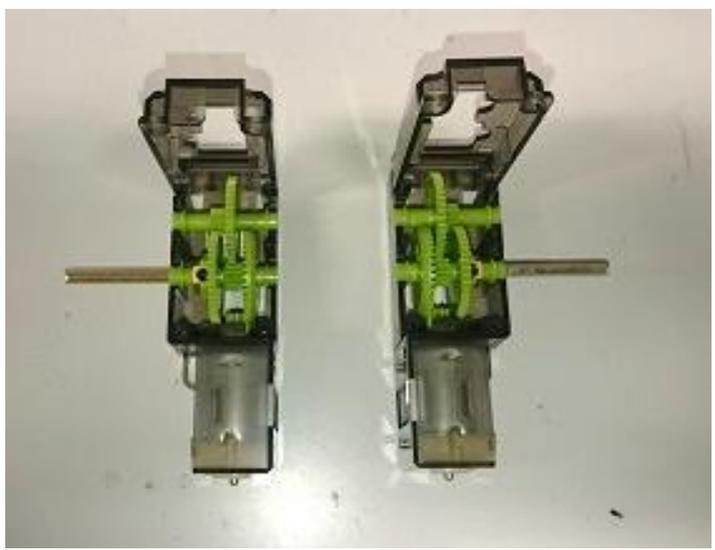
パワータイプのギアボックス

スピードはゆっくりだが、^{しょうがいぶつ}障害物を^お押したり、
レバーを^{うご}動かすほどの^もパワーを持つぞ

自在ギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

57:1ギアボックス



パラメータ

スピード	★	★	★	★
パワー	★	★		

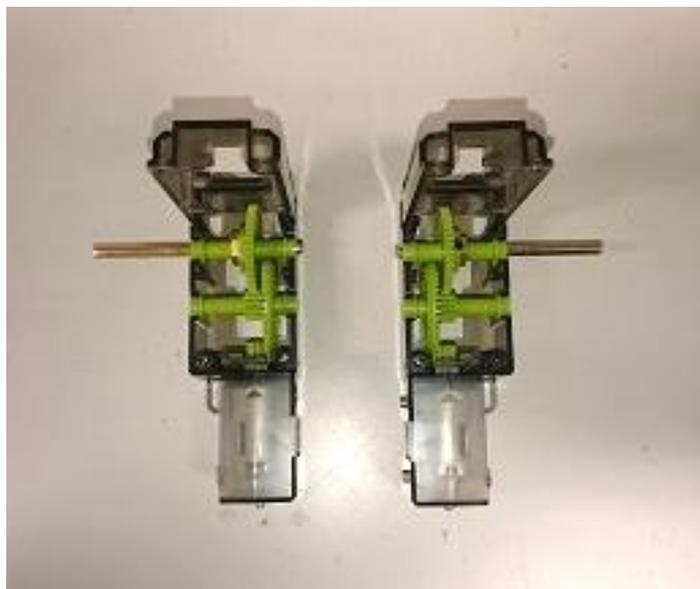
バランスタイプのギアボックス

すばやくゴミを^{はこ}運ぶことができるぞ
おも^{もの}重^{はこ}い物を運ぶのはちょっと^{にがて}苦手

自在ギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

16:1ギアボックス



パラメータ

スピード



パワー



スピードタイプのギアボックス

ものすごいスピードで動けるけど、曲がるのが
とても難しい パワーがないので軽いロボットしか
まともに動けない

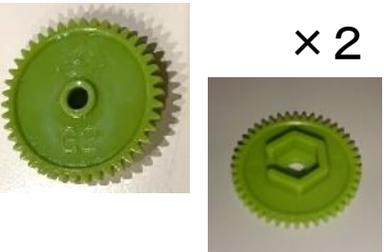
※タイヤやキャタピラにつかってもまともに動かないので
このマニュアルでは作り方の紹介はありません

自在ギアボックスについて

部品紹介

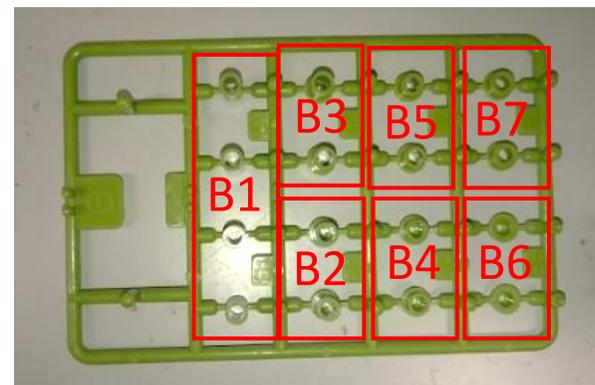
■ギアについて

※黄色の歯車とは番号が違うので注意

 <p>× 4</p> <p>G1 平歯車(スパーギア) オーソドックスな歯車</p>	 <p>× 2</p> <p>G2 リンクギア 出力軸を回すためのギア 締結具用のくぼみがある</p>	 <p>× 2</p> <p>G3 クラウンギア 片方の面が平らな歯車</p>	 <p>× 2</p> <p>ピニオンギア モータの軸につけて 回転を伝える小さな歯車</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

■軸受(B1~B7)について

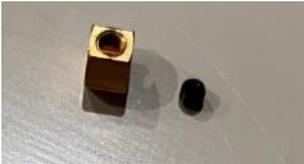
ギアと一緒に軸にはめてギアがズレないようにする
ための部品。それぞれすこしずつ長さが違う



自在ギアボックスについて

部品ぶひんの紹介しょうかい

■たその他の部品ぶひんについて

<p>×4</p>  <p>ネジ&ナット ギアボックスをプレートに 固定するための部品</p>	<p>×2</p>  <p>締結具&イモネジ リンクギアを軸に締結 (ていけつ)するための部品</p>	<p>×2</p>  <p>丸シャフト&六角シャフト ギアの軸としてつかう 六角シャフトは出力軸となる</p>	<p>×1</p>  <p>六角クランク イモネジを締めるのに使う</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



なくさないように使わない分は袋つかから出さないようにしようぶん
※小さな部品ふくろが多いので落とさないように気を付けようだ
ちい ※ぶひん 小さな部品おおが多いので落とさないように気を付けようお
き つ

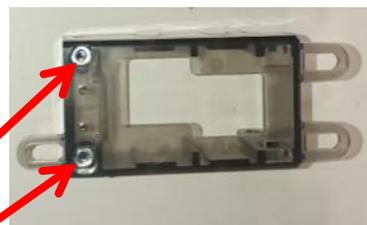
自在ギアボックスの作り方

1. ギアケースにナットをとりつける

(1) ギアケース R1(L1)を裏向きにする

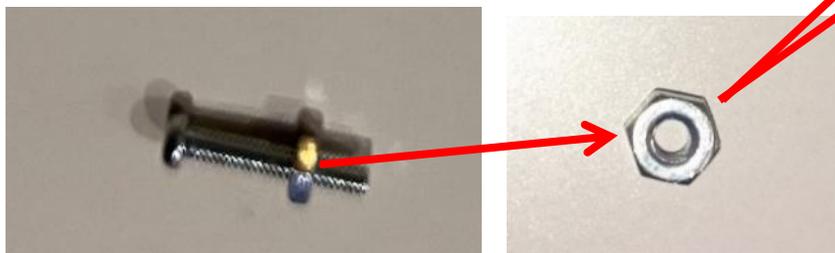


(3) ギアケース R1(L1)にナットをいれる

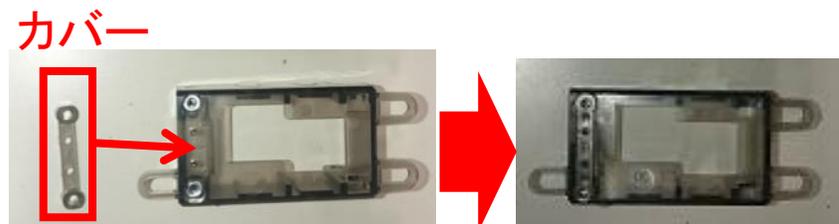


ナットがナナメにならないように入れる

(2) ネジからナットをはずす(4つ)



(4) ナットをいれたところにカバーをつける

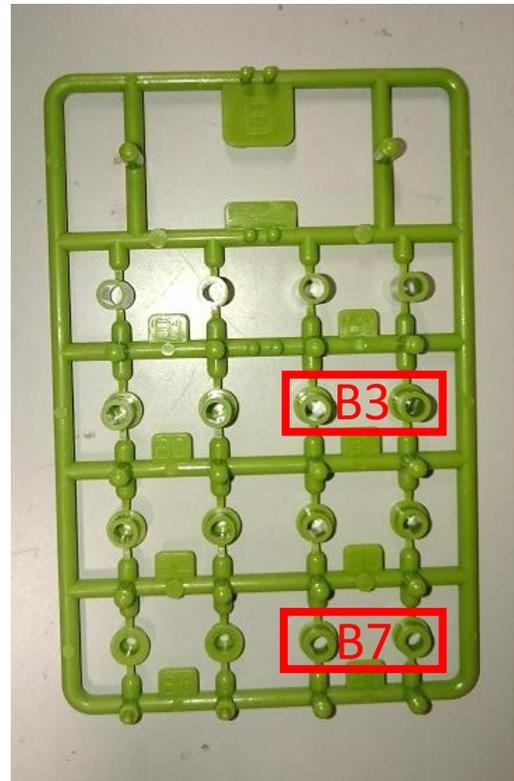
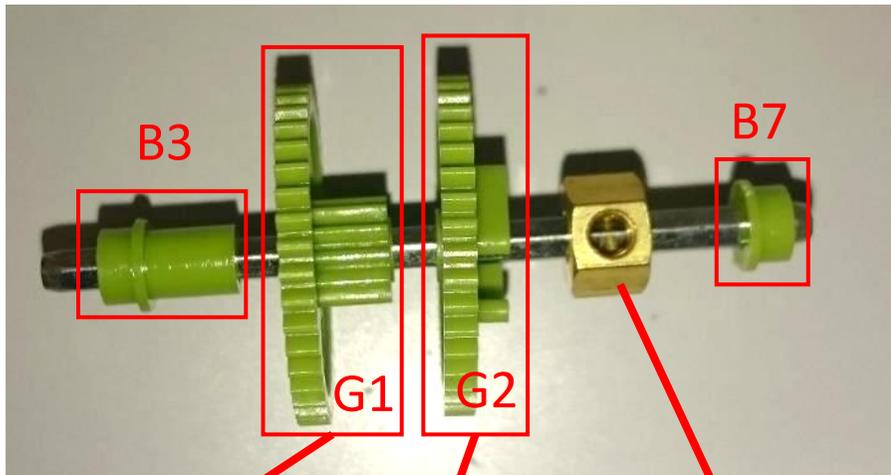


自在ギアボックスの作り方

2. シャフトにギアをくみたてる(200:1のばあい)

(1) 六角シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

ろっかく ひだり つぎ じゅんばん とお さゆう む ちゅうい
軸受「B3」 ⇒ ギア「G1」 ⇒ ギア「G2」 ⇒ 締結具 ⇒ 軸受「B7」

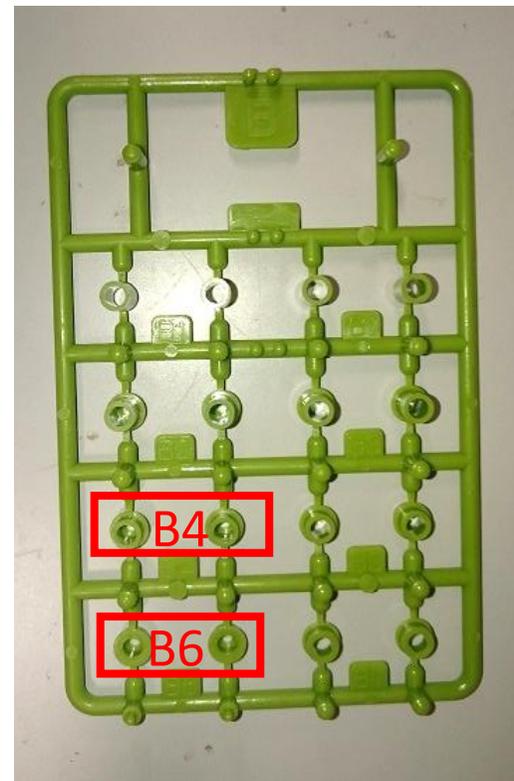
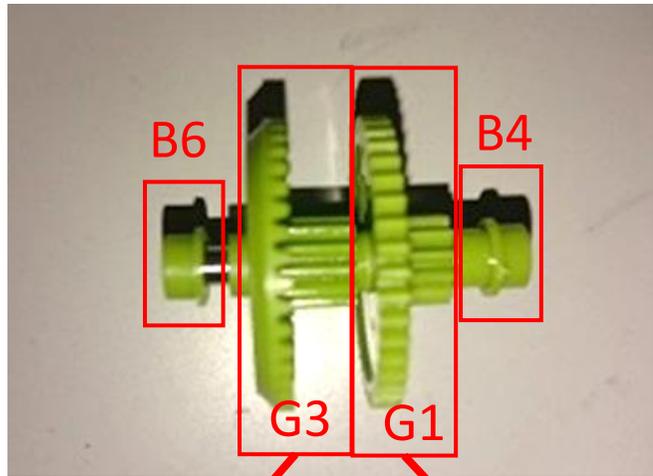


軸受けの位置

自在ギアボックスの作り方

2. シャフトにギアをくみたてる(200:1のばあい)

(2) ^{まる}丸シャフトに左から次の^{ひだり}順番に通す(左右の^{つぎ}向きに注意)
^{じくうけ}軸受「B6」 ⇒ ^{じゅんばん}ギア「G3」 ⇒ ^{とお}ギア「G1」 ⇒ ^{さゆう}軸受「B4」
^む
^{ちゅうい}

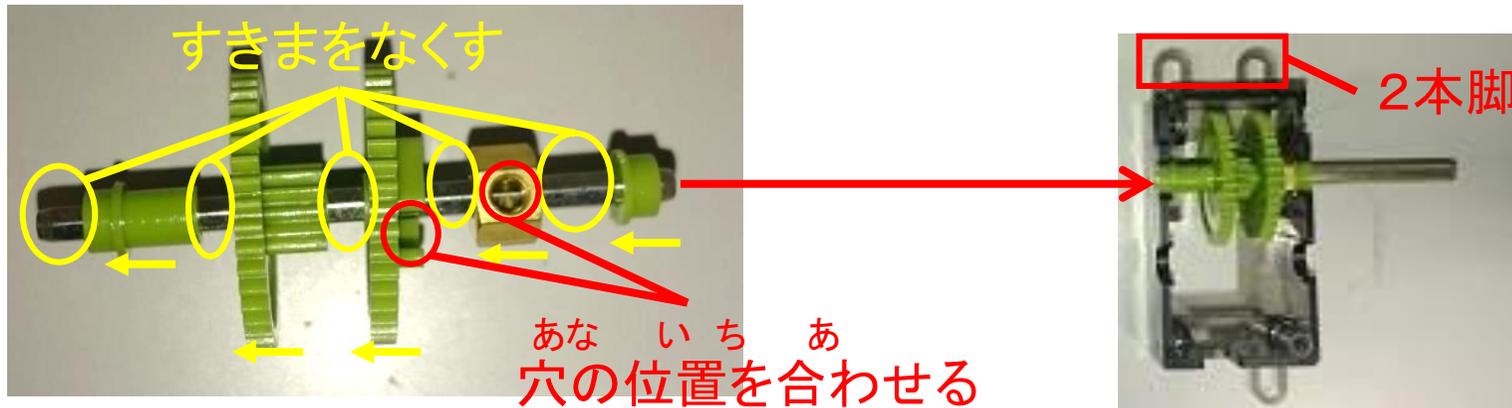


軸受けの位置

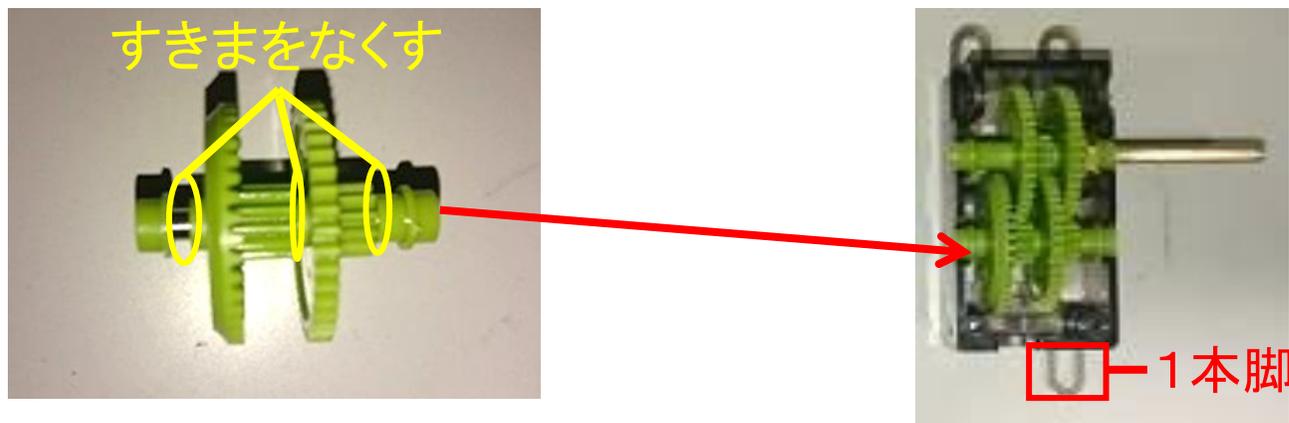
自在ギアボックスの作り方

2. シャフトにギアをくみたてる(200:1のばあい)

- (3) ^{ろっかく}六角シャフトの^{じくう}軸受けとギアの^{いち ととの}位置を整えて、ギアケースの^{ほんあしがわ}2本脚側に入れる



- (4) ^{まる}丸シャフトの^{じくう}軸受けとギアの^{いち ととの}位置を整えて、ギアケースの^{ほんあしがわ}1本脚側に入れる

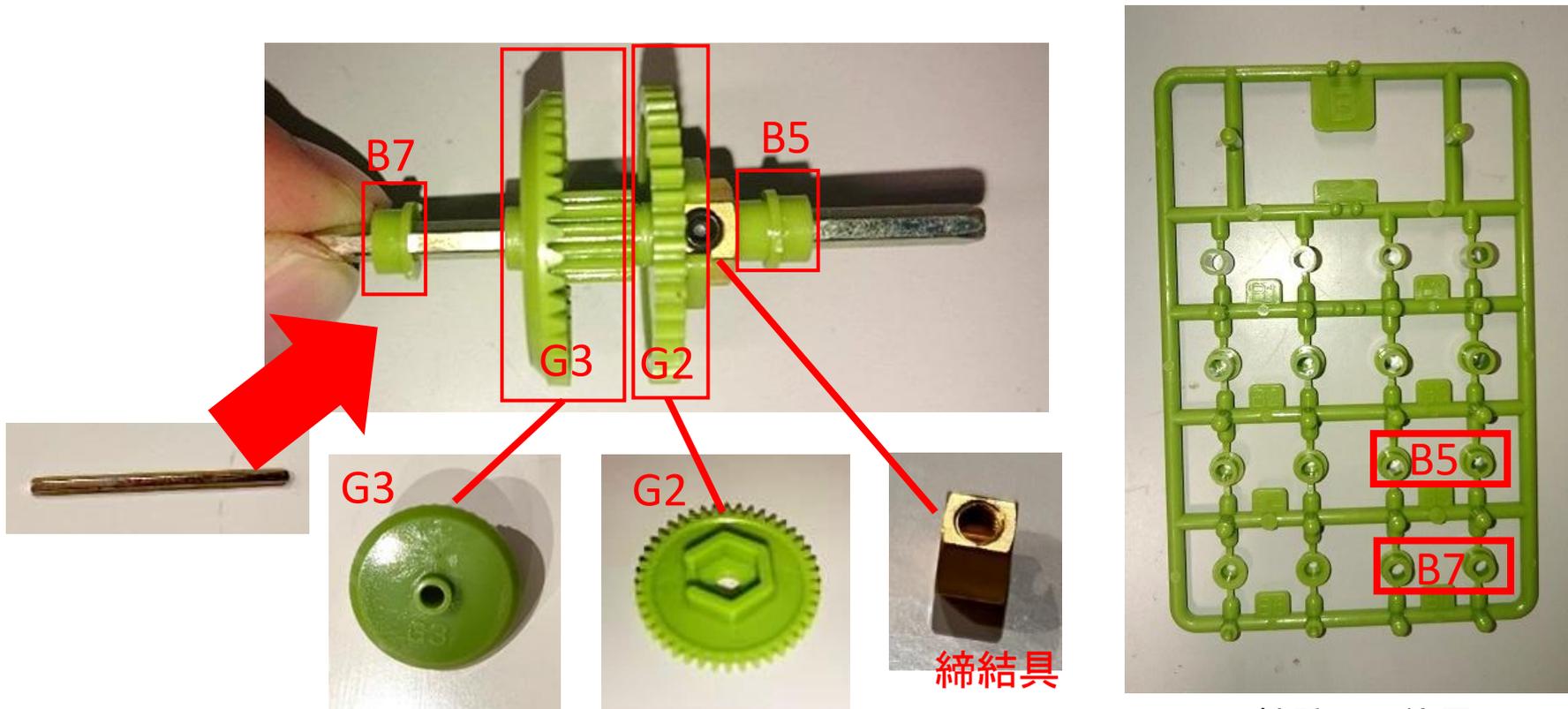


自在ギアボックスの作り方

2. シャフトにギアをくみたてる(57:1のばあい)

(1) 六角シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

ろっかく ひだり つぎ じゅんばん とお さゆう む ちゅうい
軸受「B7」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ ギア「G2」 ⇒ 締結具 ⇒ 軸受「B5」



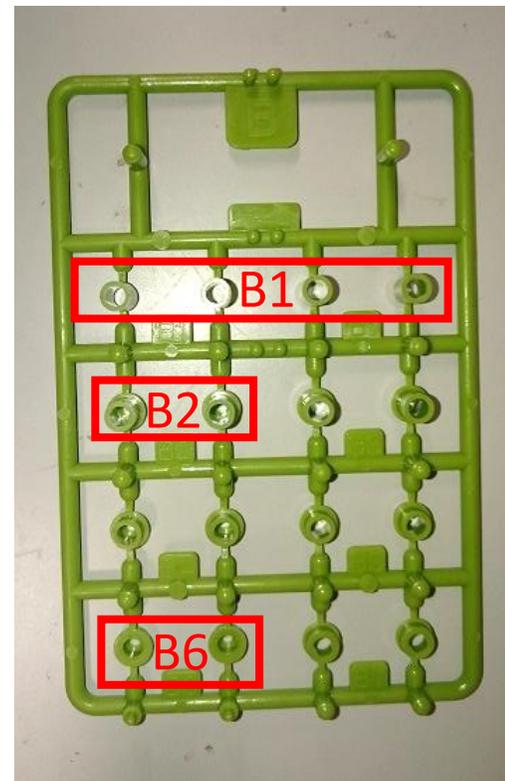
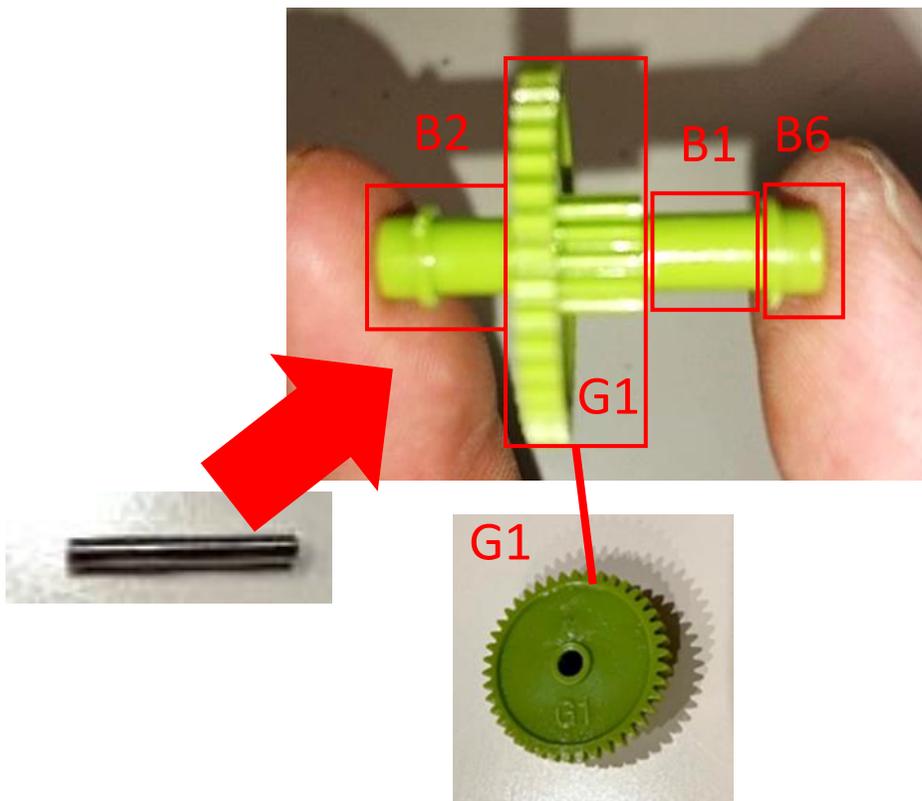
軸受けの位置

自在ギアボックスの作り方

2. シャフトにギアをくみたてる(57:1のばあい)

(2) 丸シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

軸受け「B2」 ⇒ ギア「G1」 ⇒ 軸受け「B1」 ⇒ 軸受け「B6」

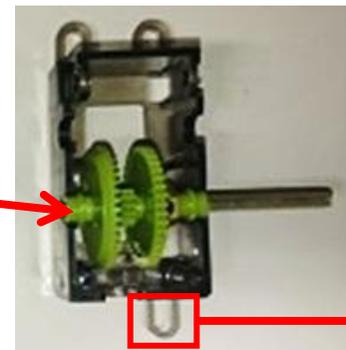
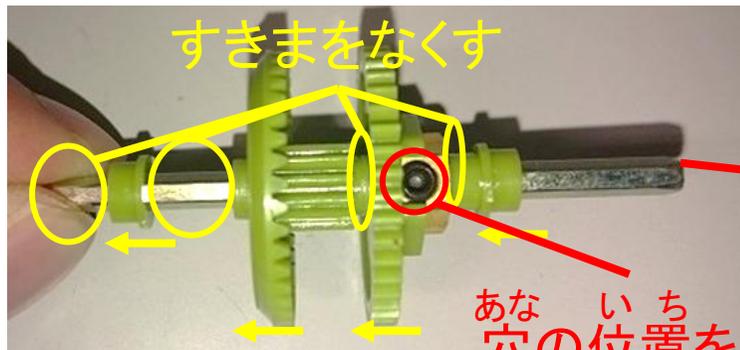


軸受けの位置

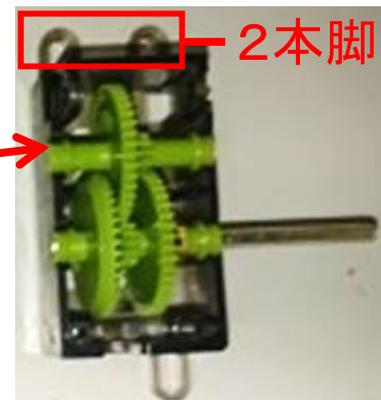
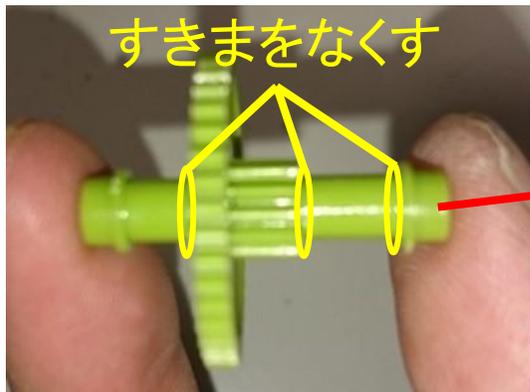
自在ギアボックスの作り方

2. シャフトにギアをくみたてる(57:1のばあい)

(3) ^{ろっかく}六角シャフトの^{じくう}軸受けとギアの^{いち ととの}位置を整えて、ギアケースの^{ほんあしがわ}1本脚側に入れる



(4) ^{まる}丸シャフトの^{じくう}軸受けとギアの^{いち ととの}位置を整えて、ギアケースの^{ほんあしがわ い}2本脚側に入れる



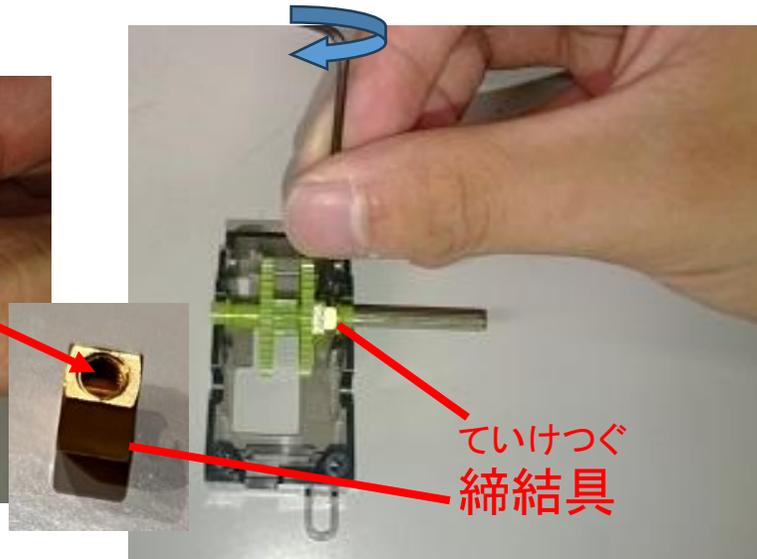
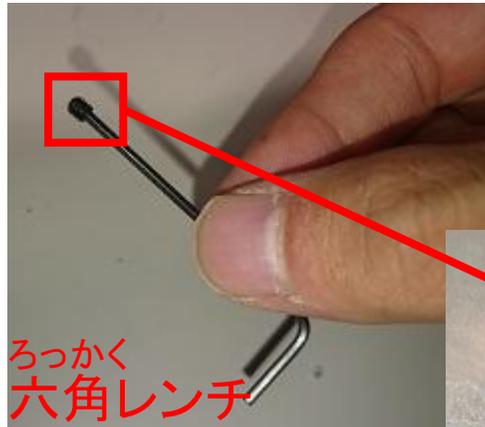
自在ギアボックスの作り方

ていけつぐ 4. 締結具をイモネジで締めて留める

ろっかく つか ていけつぐ あな し
六角レンチを使い、締結具の穴にイモネジをいれてネジ締めをする

ろっかく し
六角レンチをまわしてネジ締め

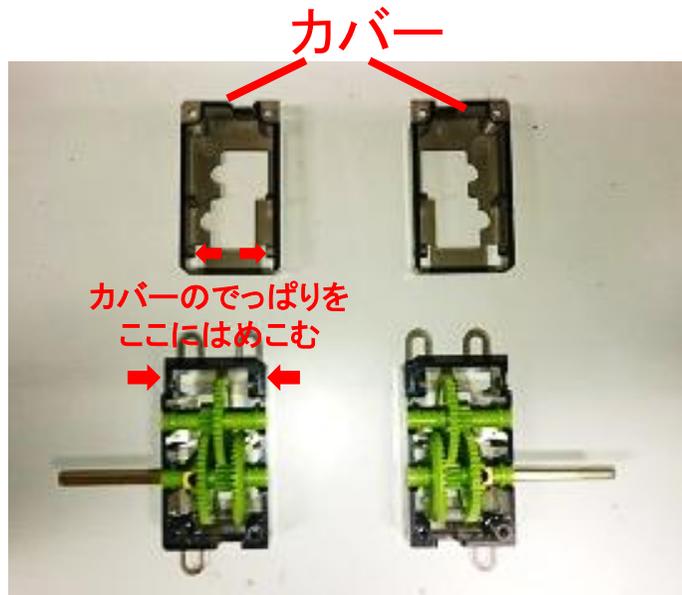
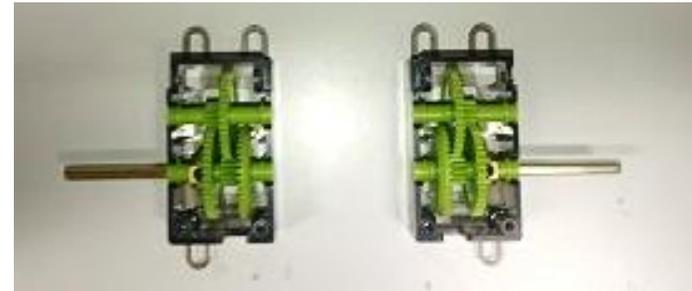
イモネジ



自在ギアボックスの作り方

5. ^{おな}同じものをもう一つ^{つく}作って、カバーをつける

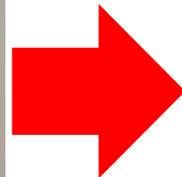
^{はんたいがわ}反対側の分のギアボックスも作る
^{ぶん}ギアケースにカバーR2(L2)をつける



自在ギアボックスの作り方

7. モータをギアボックスに取りつける^と

(1) モータをモータケース R3(L3)に入れる

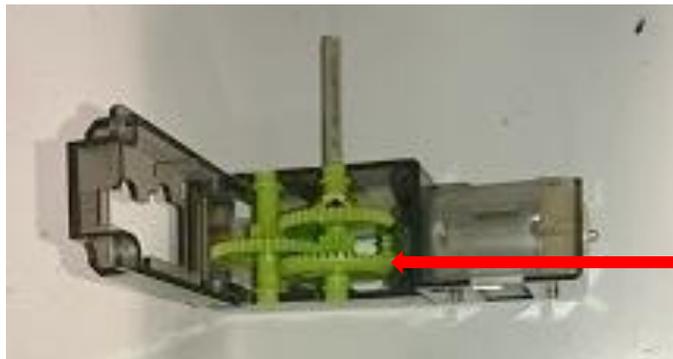
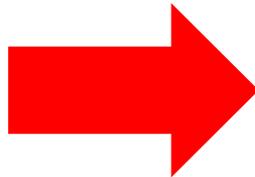


でんきよく み い
電極が見えるように入れる

(2) モータケースをギアケースに取り付ける^と ^つ



ツメ



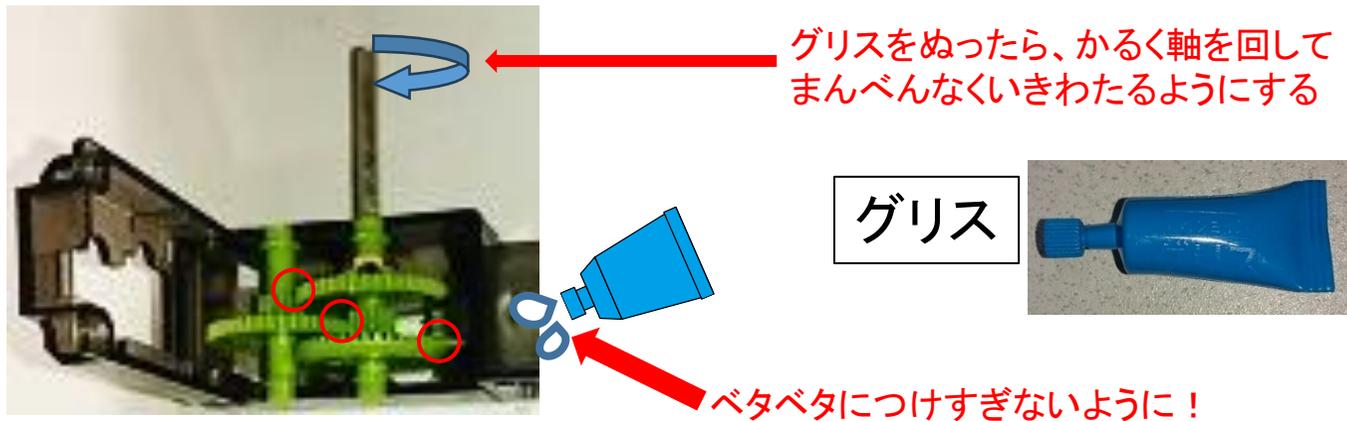
ピニオンギアと
クラウンギアが
かみあう

モータケースのツメを
くぼみにはめこむ

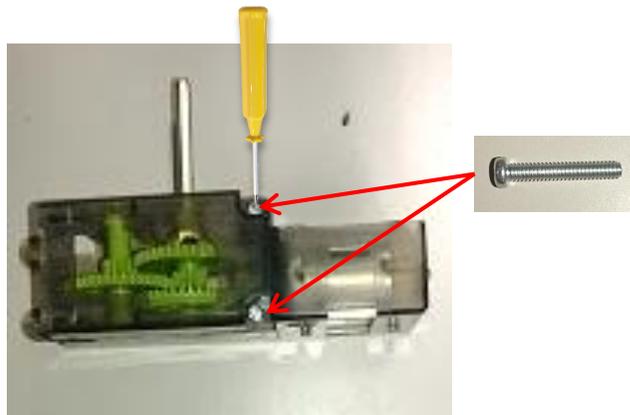
自在ギアボックスの作り方

8. ギアボックスの仕上げ

(1) ギア同士がくっつく部分にうすくグリスをぬる



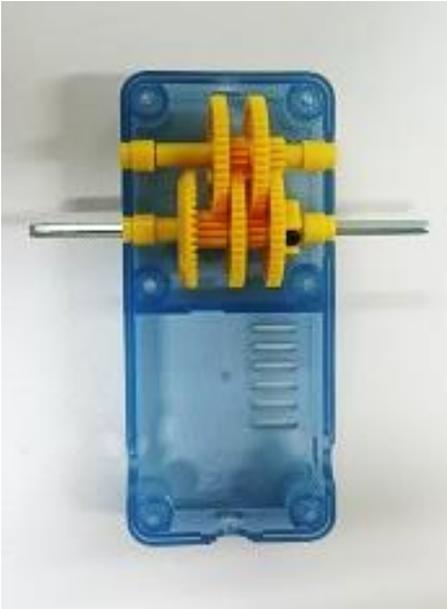
(2) ギアボックスのカバーをとじて、ネジで締めて固定する



スケルトンワンピースギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

700:1ギアボックス



パラメータ

スピード



パワー



ハイパワータイプのギアボックス

ちからづよ

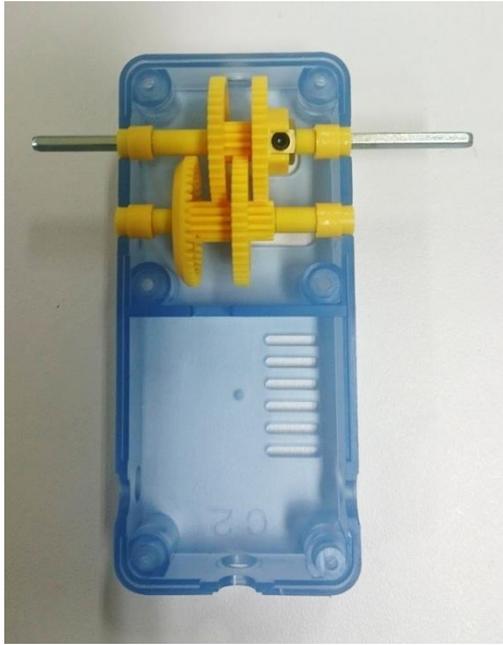
力強いがとてもゆっくり動く

おもものもはさとくい
重い物を持ったり、挟むのが得意

スケルトンワンピースギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

200:1ギアボックス



パラメータ

スピード



パワー



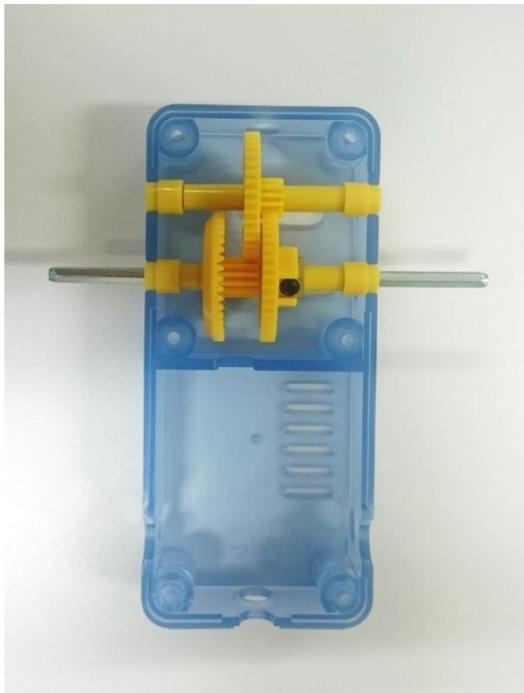
パワータイプのギアボックス

「700:1」よりはよわ弱いけどおお大きなごみを
も持ち上げるならあ充分じゅうぶん！

スケルトンワンピースギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

57:1ギアボックス



パラメータ

スピード



パワー



バランスタイプのギアボックス

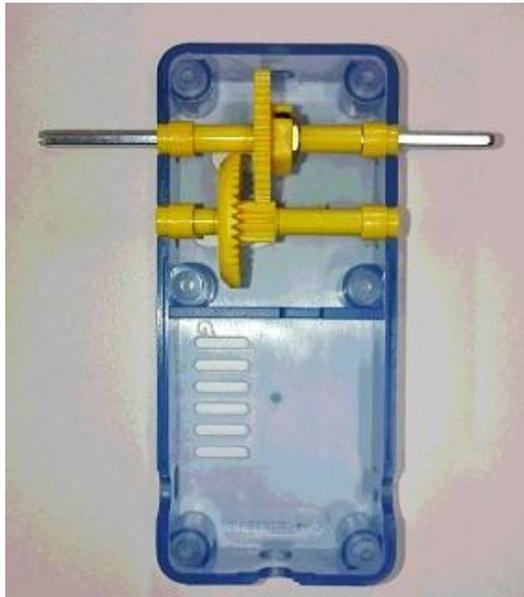
かるものも 軽い物なら持ち上げられ、スピードも速い

そうさ とくい 操作が得意ならこちらを選ぼう

スケルトンワンピースギアボックスについて

ひべつ しょうかい ギア比別ギアボックスの紹介

16:1ギアボックス



パラメータ

スピード



パワー



はや かいてん

速く回転するスピードタイプのギアボックス

すぐにとまらないので操作はとてもむずかしい

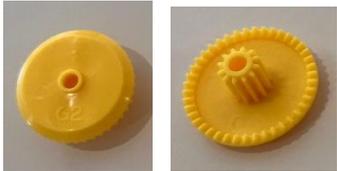
おもものもあ
重い物は持ち上げられない

スケルトンワンピースギアボックスについて

部品紹介

■ギアについて

※緑色の歯車とは番号が違うので注意

<p>× 1</p>  <p>G2 クラウンギア 片方の面が平らな歯車</p>	<p>× 3</p>  <p>G3 平歯車(スパーギア) オーソドックスな歯車 ※G5のテクニカルギアと似ているので注意</p>	<p>× 1</p>  <p>G4 リンクギア 出力軸を回すためのギア 締結具用のくぼみがある</p>	<p>× 1</p>  <p>ピニオンギア モータの軸につけて 回転を伝える小さな歯車</p>
<p>× 1</p>  <p>G5 テクニカルギア 真ん中の穴が六角になっている平歯車 ※ 使用しません</p>			

スケルトンワンピースギアボックスについて

部品紹介

■ 軸受 (A~E) について

ギアと一緒に軸にはめて
ギアがズレないようにするための部品
それぞれすこしずつ長さが違う

■ クランクアーム (K) について

六角シャフトと万能フレームをリンクさせるために使う
(このマニュアルでは使いません)



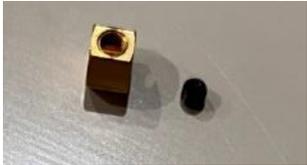
万能フレーム



スケルトンワンピースギアボックスについて

部品ぶひんの紹介しょうかい

■たぶひんその他の部品について

<p>×6</p>  <p>トラスネジ&ナット ギアボックスを開かないように固定する部品</p>	<p>×1</p>  <p>丸シャフト ギアの軸としてつかう</p>	<p>大小 1本ずつ</p>  <p>六角シャフト ギアの出カ軸として使う ※ 大きい方を使用</p>
<p>×1</p>  <p>締結具&イモネジ リンクギアを軸に締結(ていけつ)するための部品 ※締結具はモータの袋に入っています</p>	<p>×1</p>  <p>六角クランク イモネジを締めるのに使う ※モータの袋に入っています</p>	<p>なくさないように使わない分は ふくら<small>つか</small>袋から出さないようにしよう ※<small>ちいぶひん</small>小さな部品が多いので お<small>おお</small>落とさないように気を付けよう</p>

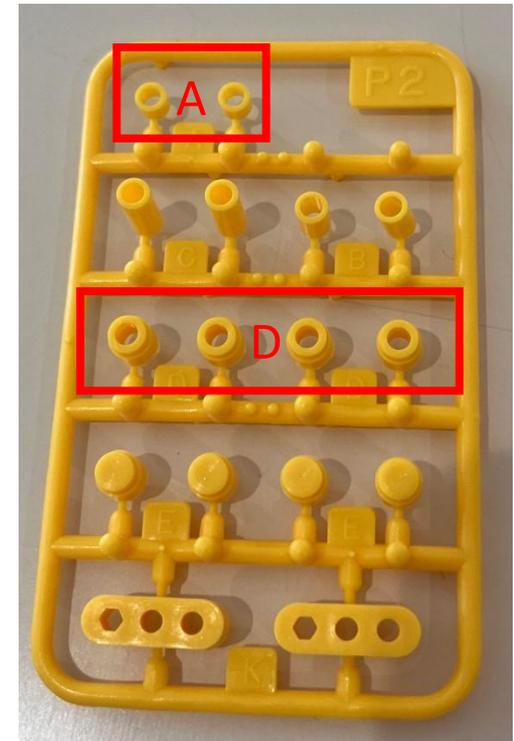
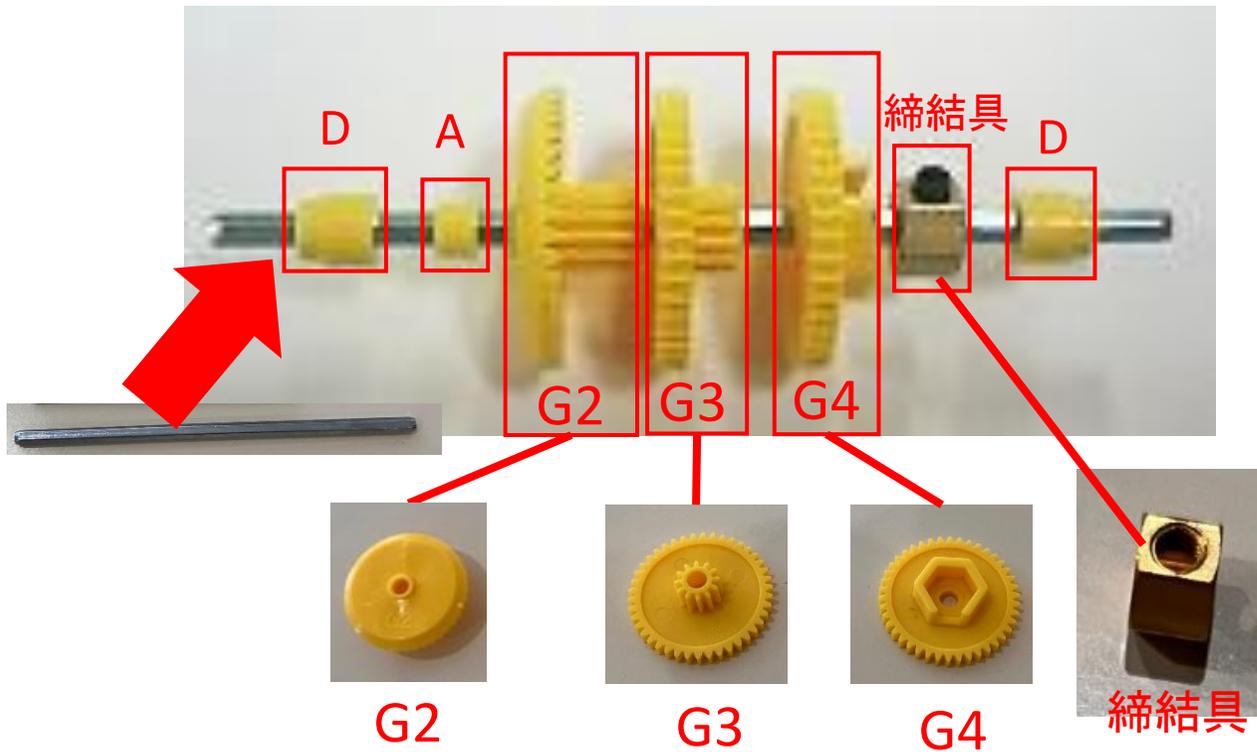
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

700:1のばあい

(1) 六角シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

軸受「D」 ⇒ 軸受「A」 ⇒ ギア「G2」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ ギア「G4」 ⇒ 締結具 ⇒ 軸受「D」



軸受の位置

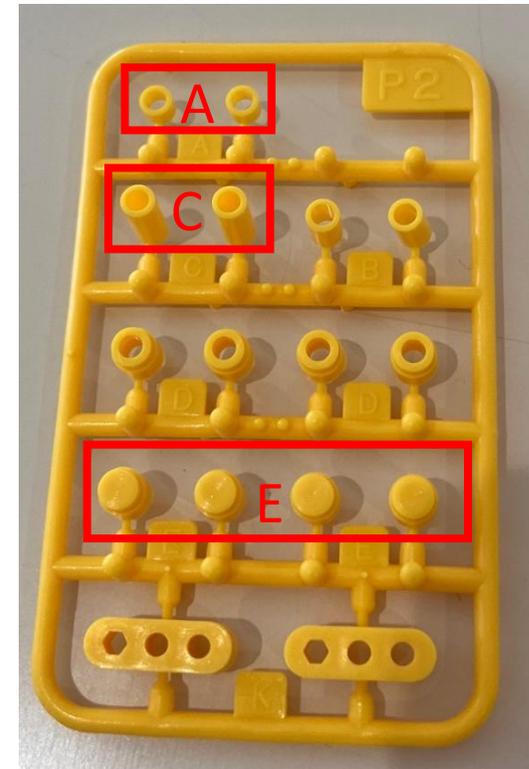
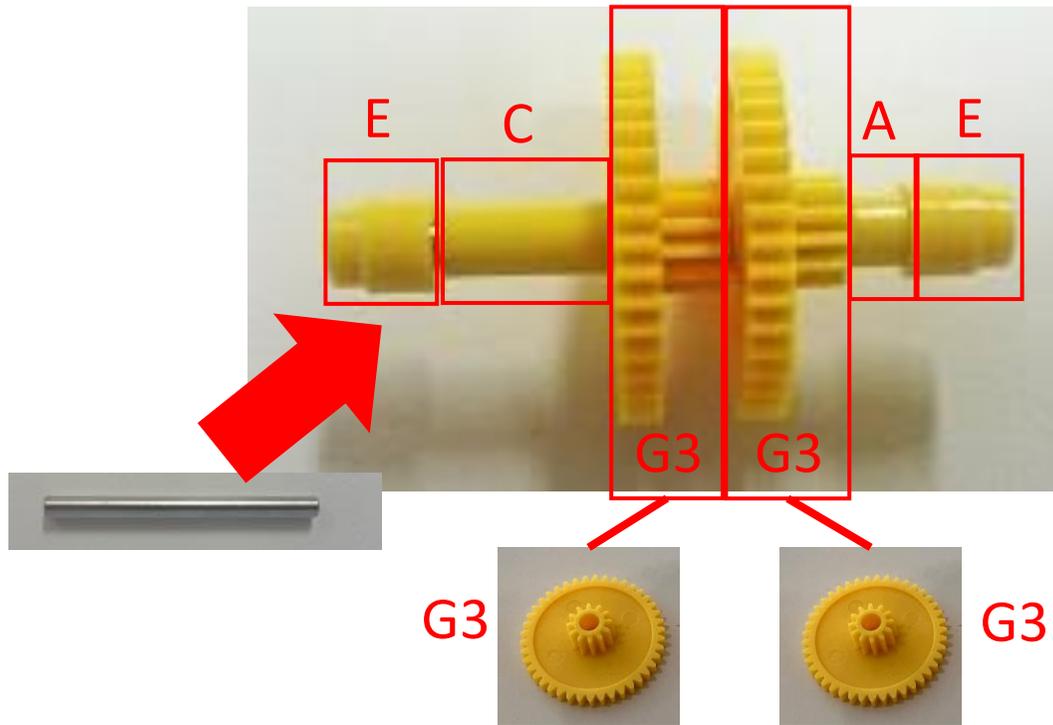
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

700:1のばあい

(2) ^{まる}丸シャフトに ^{ひだり}左から ^{つぎ}次の ^{じゅんばん}順番に ^{とお}通す (左右の向きに注意)

^{じくうけ}軸受「E」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「C」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「A」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「E」



軸受の位置

スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

700:1のばあい

(3) シャフトの軸受とギアの位置を整えて、ギアケースに入れる

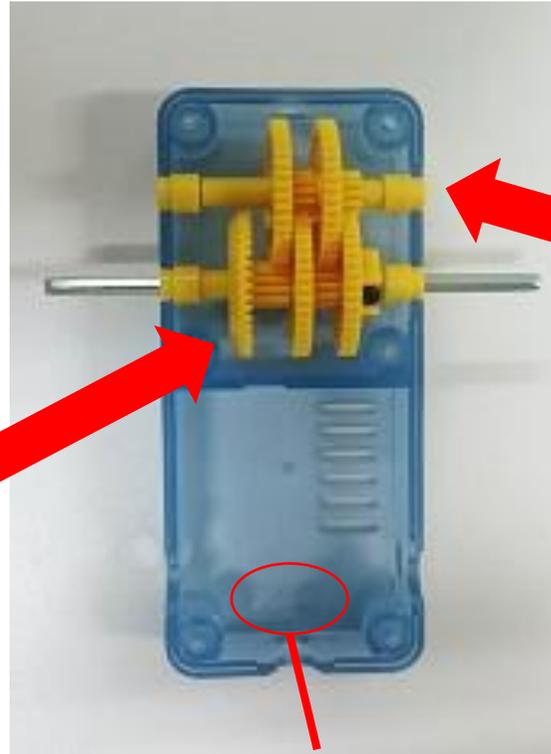
六角レンチで
イモネジを締める



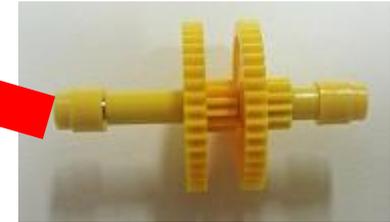
すきまをなくす



同じくらいの長さに調整する



C2



ケース下側(C2)に
入れる

※Yamazakiと書いてある方は
ケース上側(C1)です

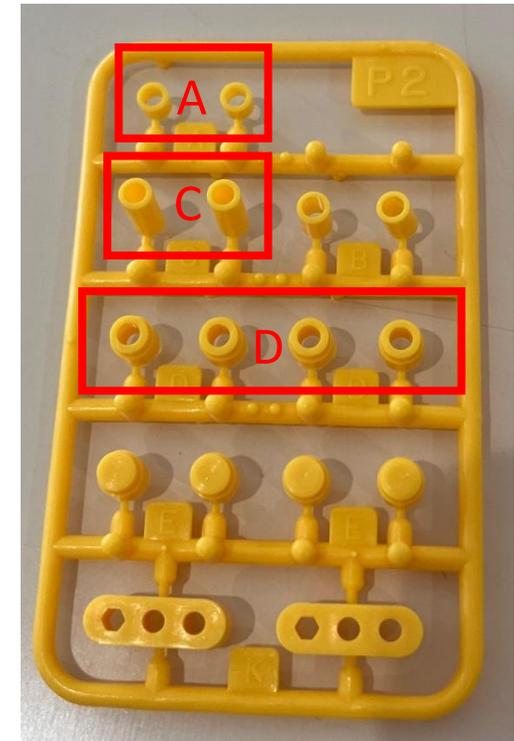
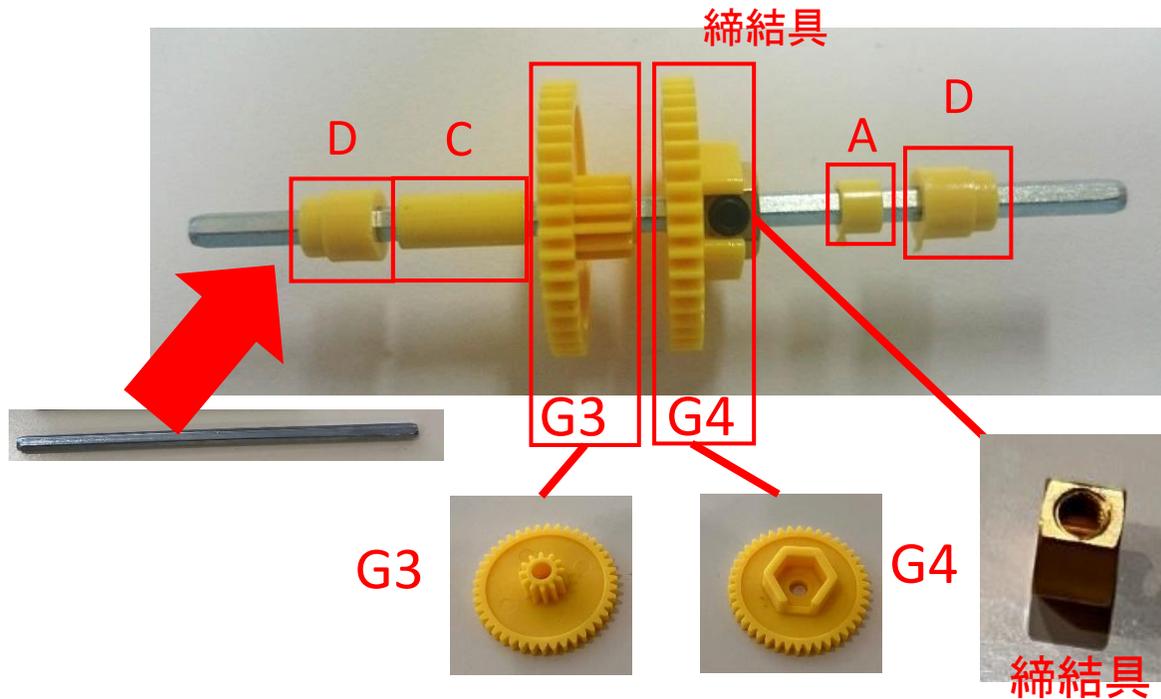
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

200:1のばあい

ろっかく ひだり つぎ じゅんばん とお さゆう む ちゅうい
(1) 六角シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

じくうけ じくうけ ていけつぐ じくうけ じくうけ
軸受「D」 ⇒ 軸受「C」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ ギア「G4」 ⇒ 締結具 ⇒ 軸受「A」 ⇒ 軸受「D」



軸受の位置

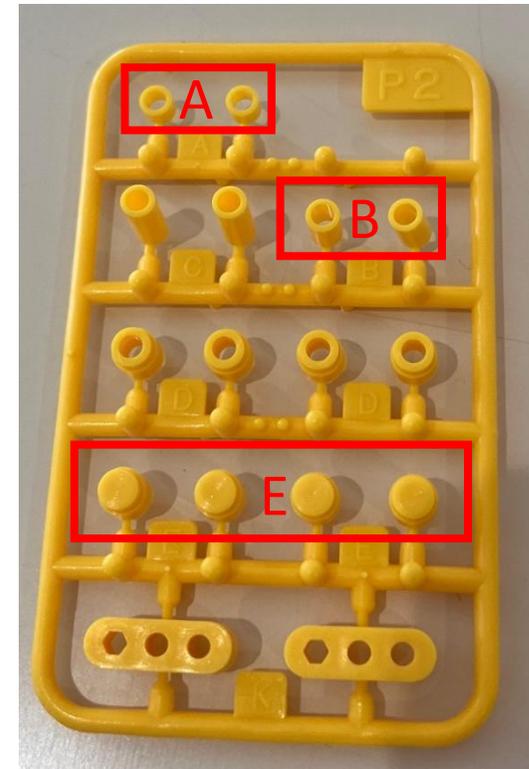
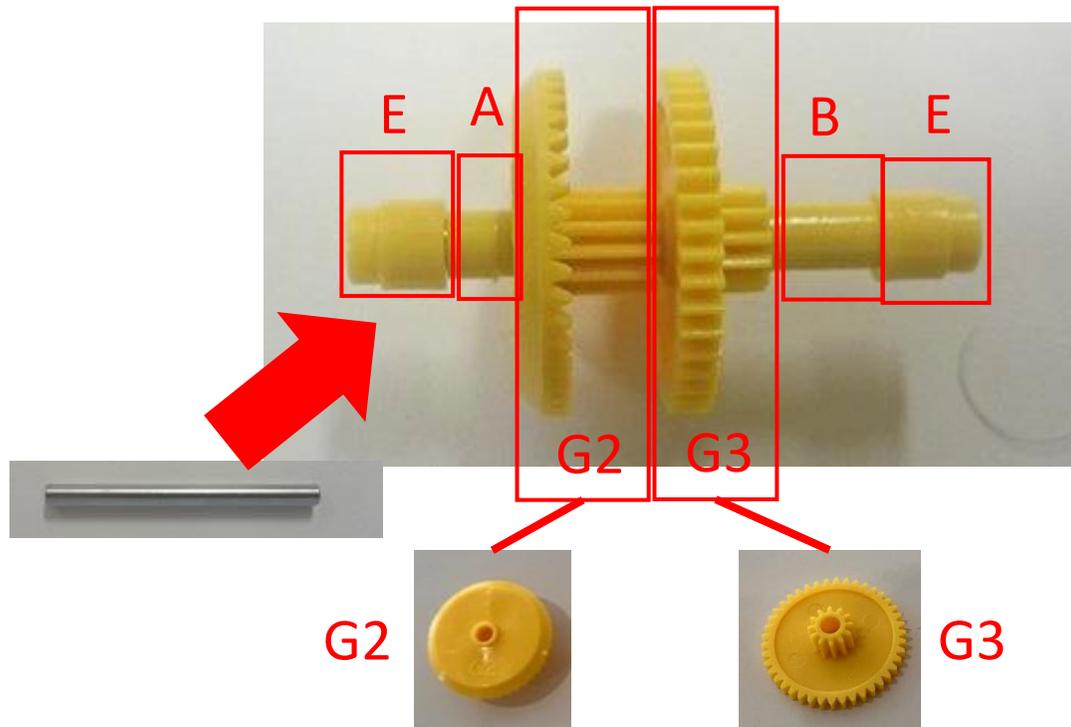
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

200:1のばあい

(2) ^{まる}丸シャフトに ^{ひだり}左から ^{つぎ}次の ^{じゅんばん}順番に ^{とお}通す (左右の向きに注意)

^{じくうけ}軸受「E」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「A」 ⇒ ギア「G2」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「B」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「E」



軸受の位置

スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみだてる

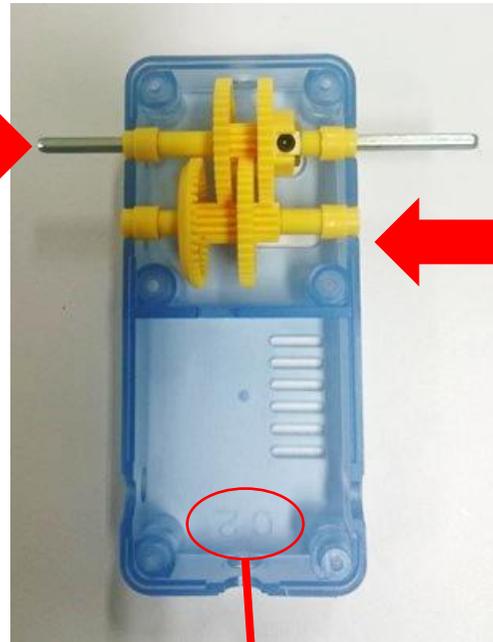
200:1のばあい

(3) シャフトの軸受とギアの位置を整えて、ギアケースに入れる

同じくらいの長さに調整する



六角レンチで
イモネジを締める



C2



ケース下側(C2)に
入れる

※Yamazakiと書いてある方は
ケース上側(C1)です

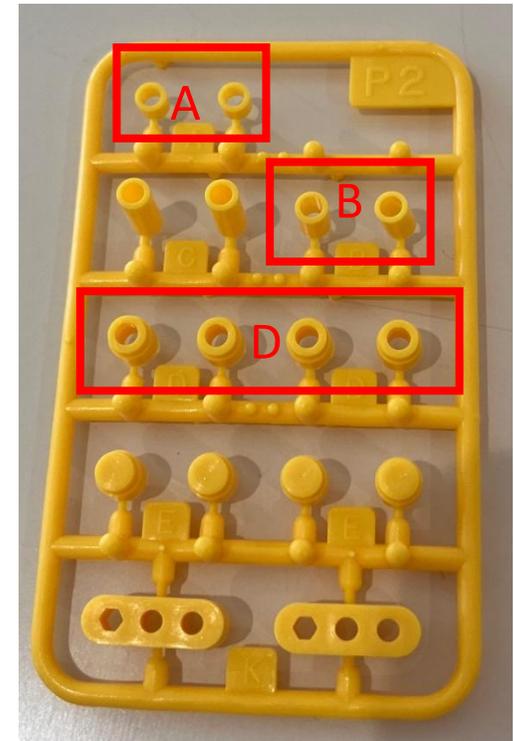
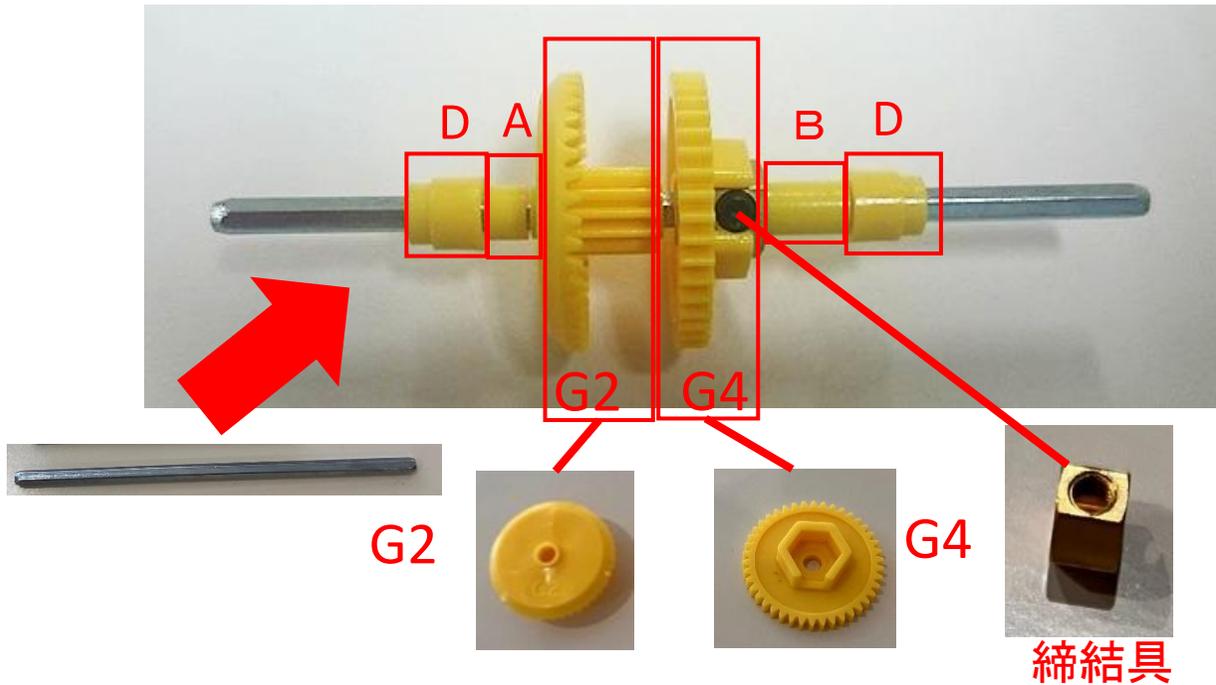
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

57:1のばあい

ろっかく ひだり つぎ じゅんばん とお さゆう む ちゆうい
(1) 六角シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

じくうけ じくうけ ていけつぐ じくうけ じくうけ
軸受「D」 ⇒ 軸受「A」 ⇒ ギア「G2」 ⇒ ギア「G4」 ⇒ 締結具 ⇒ 軸受「B」 ⇒ 軸受「D」



軸受の位置

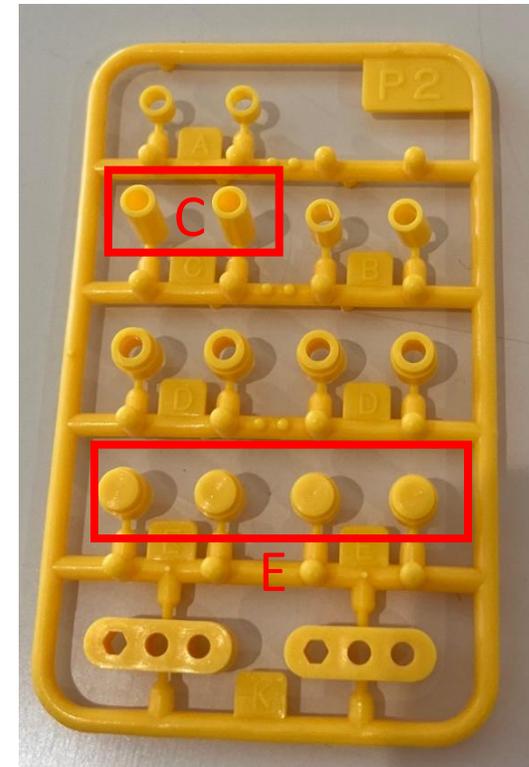
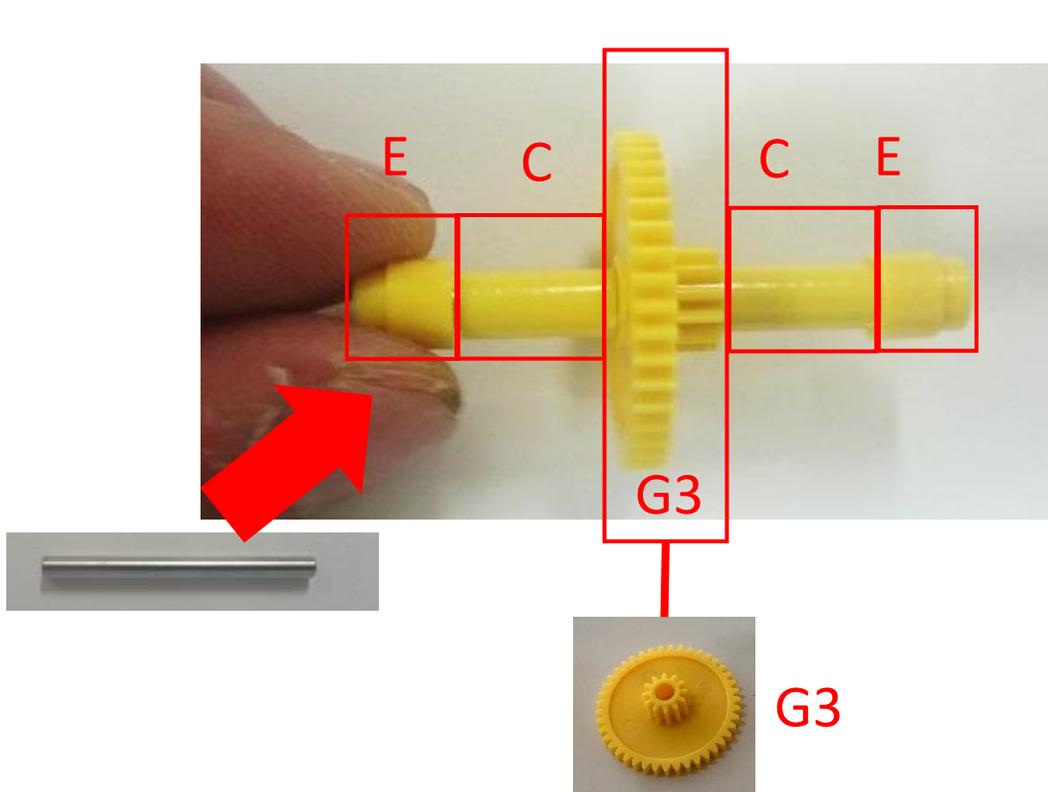
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

57:1のばあい

(2) 丸シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

じくうけ じくうけ じくうけ じくうけ
軸受「E」 ⇒ 軸受「C」 ⇒ ギア「G3」 ⇒ 軸受「C」 ⇒ 軸受「E」



軸受の位置

スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

57:1のばあい

(3) シャフトの軸受とギアの位置を整えて、ギアケースに入れる

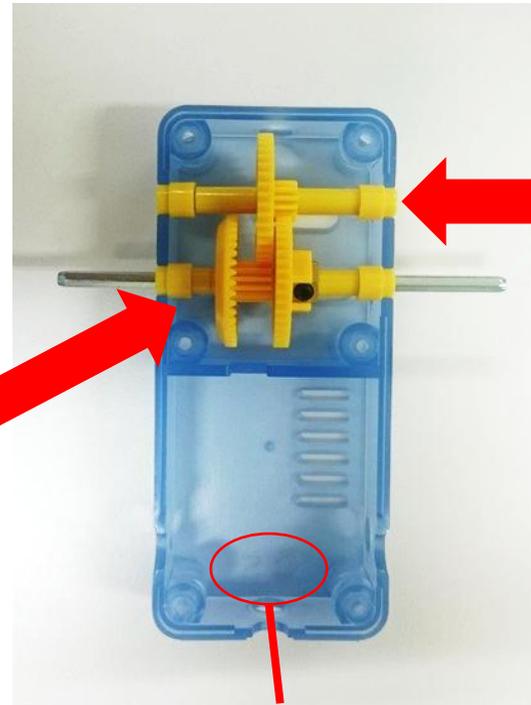
六角レンチで
イモネジを締める



すきまをなくす



同じくらいの長さに調整する



ケース下側(C2)に
入れる

※Yamazakiと書いてある方は
ケース上側(C1)です

C2

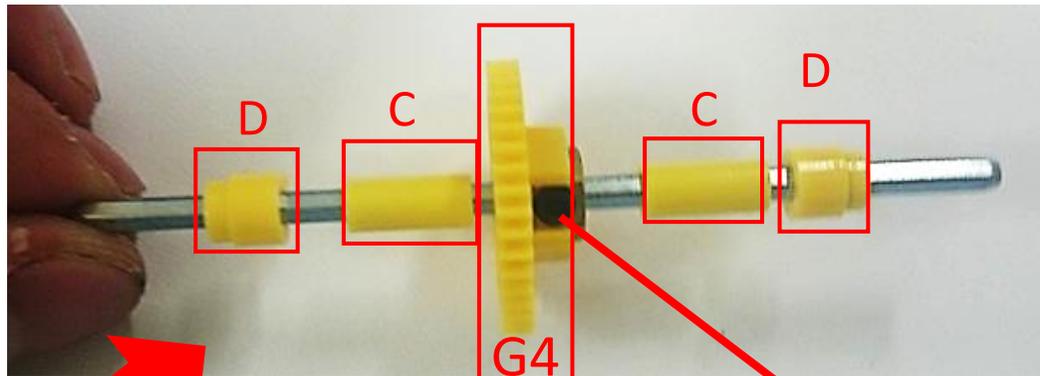
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

16:1のばあい

ろっかく ひだり つぎ じゅんばん とお さゆう む ちゅうい
(1) 六角シャフトに左から次の順番に通す(左右の向きに注意)

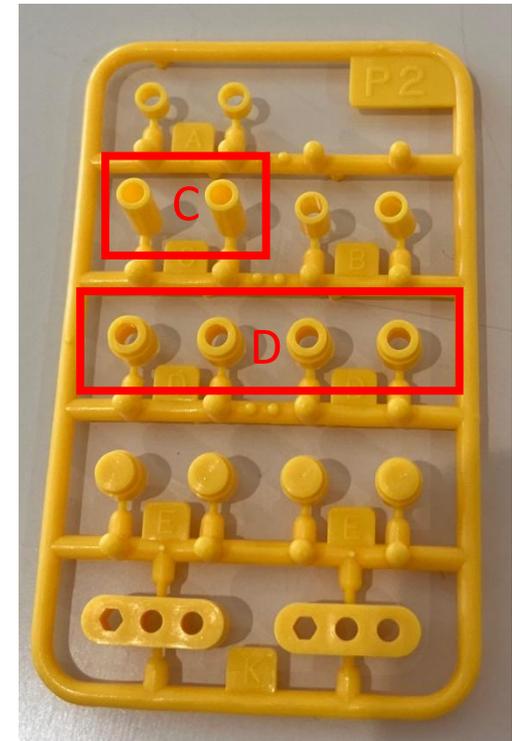
じくうけ じくうけ ていけつぐ じくうけ じくうけ
軸受「D」 ⇒ 軸受「C」 ⇒ ギア「G4」 ⇒ 締結具 ⇒ 軸受「C」 ⇒ 軸受「D」



G4



締結具



軸受の位置

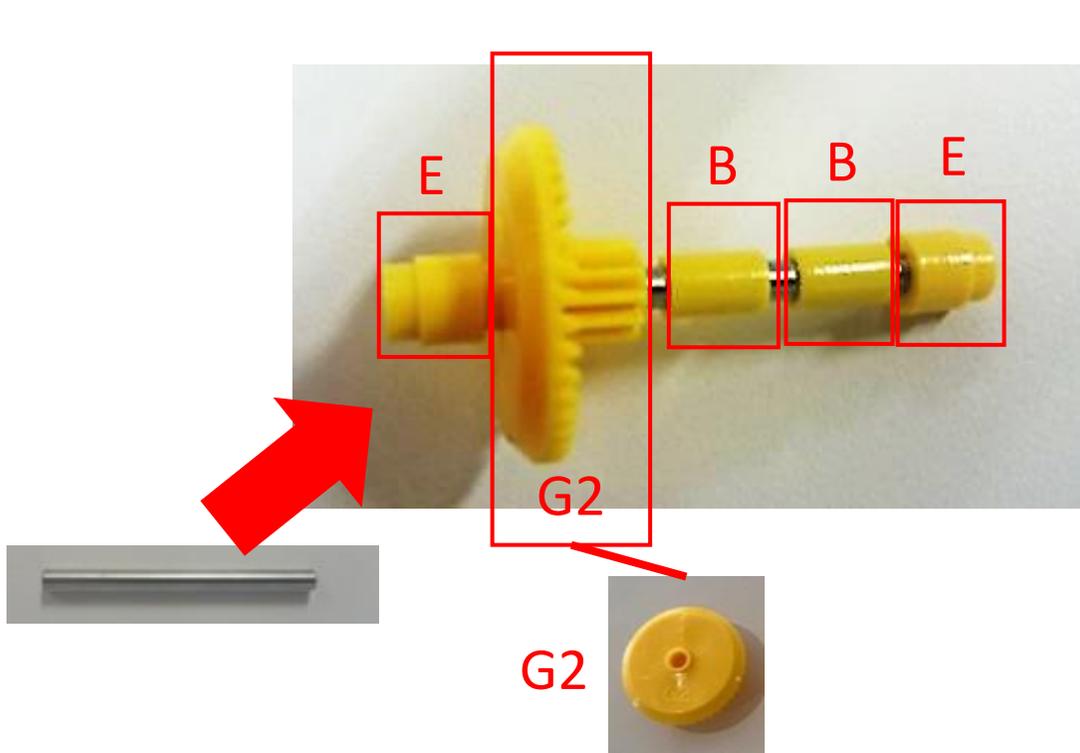
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

16:1のばあい

(2) ^{まる}丸シャフトに左から次の^{ひだり}順番に通す(左右の^{つぎ}向きに注意)

^{じくうけ}軸受「E」 ⇒ ⇒ ^{じくうけ}ギア「G2」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「B」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「B」 ⇒ ^{じくうけ}軸受「E」



軸受の位置

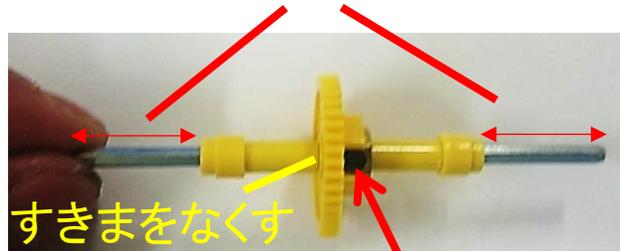
スケルトンワンピースギアボックスの作り方

1. シャフトにギアをくみたてる

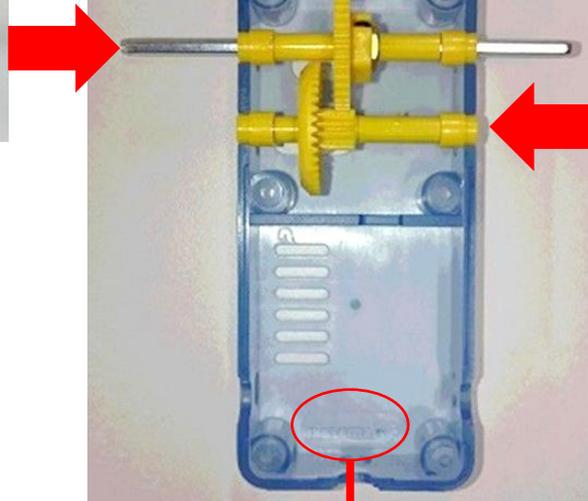
16:1のばあい

(3) シャフトの軸受とギアの位置を整えて、ギアケースに入れる

同じくらいの長さに調整する



六角レンチで
イモネジを締める



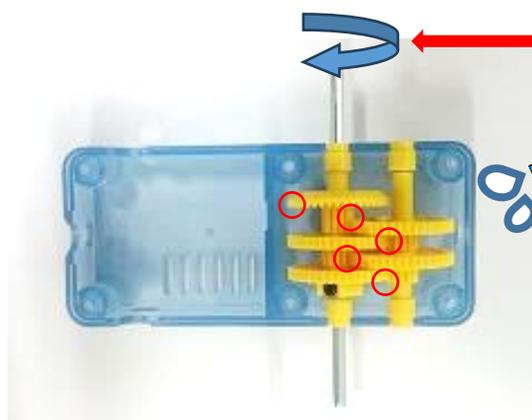
ケース下側(C2)に
入れる

※Yamazakiと書いてある方は
ケース上側(C1)です

スケルトンワンピースギアボックスの作り方

2. ギアにグリスをぬる

どうし ぶぶん
ギア同士がくっつく部分にうすくグリスをぬる



グリスをぬったら、かるく軸を回して
まんべんなくいきわたるようにする

ベタベタにつけすぎないように！

グリス



スケルトンワンピースギアボックスの作り方

3. モータにピニオンギア^とを取りつける

モータ軸^{じく}の先端^{せんたん}にピニオンギア^とを差し込む^{さしこ}

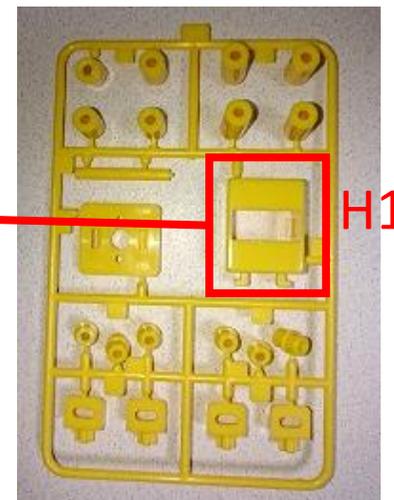
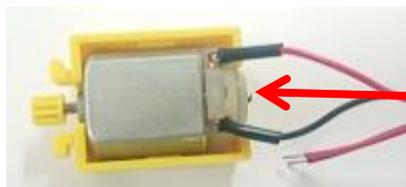
※ 固^{かた}いのでハンマー^{つか}を使うことをおすすめ



スケルトンワンピースギアボックスの作り方

4. モータをギアボックスに取りつける^と

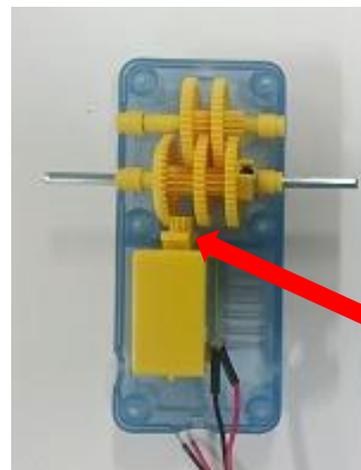
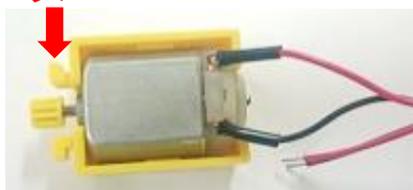
(1) モータをリモコンとつないでモータケース H1^いに入れる



リモコンとのつなぎ方は
自在パワーピースユニットマニュアルの
8ページをみてね

(2) モータケースをギアケース^とに取り付ける^っ

ツメ

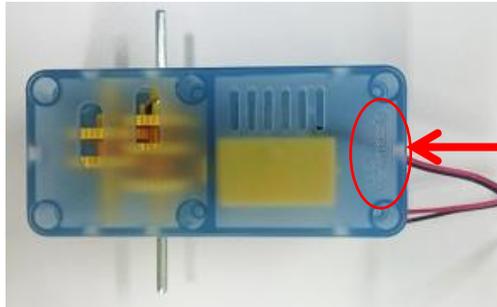


ピニオンギアと
クラウンギアが
かみあう

スケルトンワンピースギアボックスの作り方

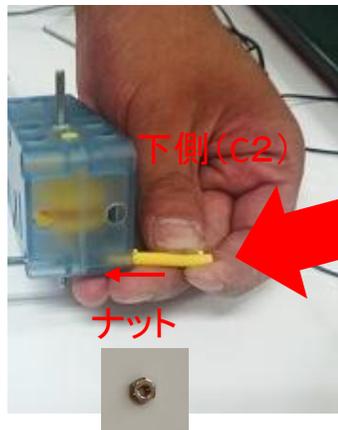
5. ギアボックスのカバーをとめる

- (1) ギアボックスに上側^{うえがわ}のケース(C1)をかぶせる

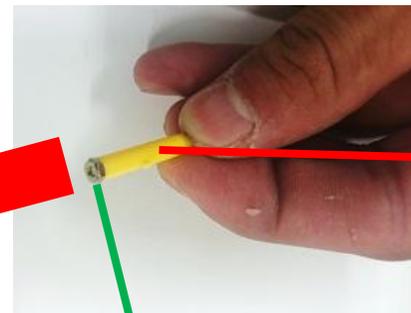


※Yamazakiロゴがあるほうが上側(C1)

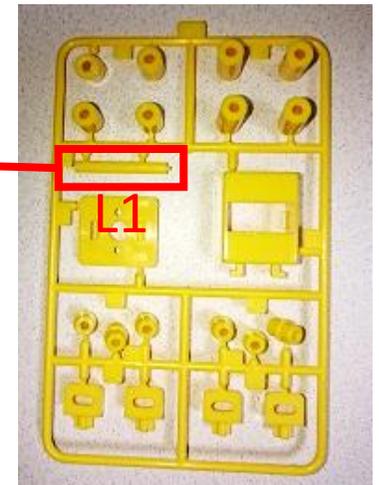
- (2) ギアボックスの下側^{したがわ}から棒^{ぼう}(L1)を使ってナット^{つか}を入れる



奥まで入れる



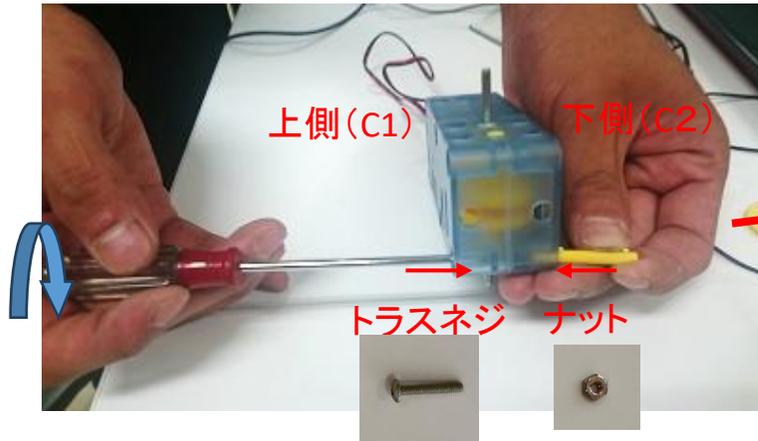
先端にナットの穴をはめこむ



スケルトンワンピースギアボックスの作り方

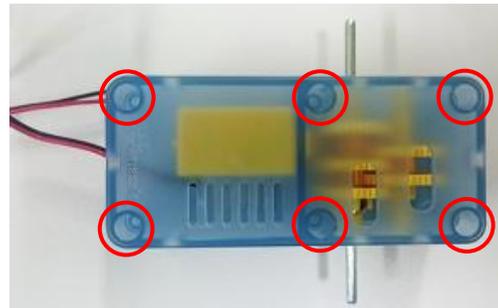
5. ギアボックスのカバーをとめる

- (3) ^{うえがわ}上側のカバー(C1)の穴から^{あな}トラスネジを入れドライバーで^しナットと締める



^{した}下側(C2)から^{ぼう}棒(L1)でナットをおさえて
^{うえがわ}上側(C1)からトラスネジを^し締めると
トラスネジとナットが^{こてい}固定される

- (4) ^{あな}ギアボックスの穴すべて(6つ)でトラスネジとナットを^し締める



2025年8月28日
平成ロボコン実行委員会発行
ホームページ: <https://ucv.co.jp/robocon/>

