

**ミニマイコンカーVer.2
サーボステアリング 4 輪セット
製作マニュアル**

第 1.01 版

2015.04.20

株式会社日立ドキュメントソリューションズ

注意事項 (rev.6.0H)

著作権

- ・本マニュアルに関する著作権は株式会社日立ドキュメントソリューションズに帰属します。
- ・本マニュアルは著作権法および、国際著作権条約により保護されています。

禁止事項

ユーザーは以下の内容を行うことはできません。

- ・第三者に対して、本マニュアルを販売、販売を目的とした宣伝、使用、営業、複製などを行うこと
- ・第三者に対して、本マニュアルの使用権を譲渡または再承諾すること
- ・本マニュアルの一部または全部を改変、除去すること
- ・本マニュアルを無許可で翻訳すること
- ・本マニュアルの内容を使用しての、人命や人体に危害を及ぼす恐れのある用途での使用

転載、複製

本マニュアルの転載、複製については、文書による株式会社日立ドキュメントソリューションズの事前の承諾が必要です。

責任の制限

本マニュアルに記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。が万一本マニュアルの記述誤りに起因する損害が生じた場合でも、株式会社日立ドキュメントソリューションズはその責任を負いません。

その他

- ・本マニュアルに記載の情報は本マニュアル発行時点のものであり、株式会社日立ドキュメントソリューションズは、予告なしに、本マニュアルに記載した情報または仕様を変更することがあります。製作に当たりましては、最新の内容を確認いただきますようお願いいたします。
- ・すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

連絡先

株式会社 日立ドキュメントソリューションズ

〒135-0016 東京都江東区東陽六丁目 3 番 2 号 イースト 21 タワー

E-mail:himdx.m-carrally.dd@hitachi.com

目次

1 概要	1
2 組み立て部品	2
2.1 サーボステアリング 4 輪製作セット梱包部品	2
2.2 使用する工具	6
3 センサ基板の分離	7
4 サーボホーンの加工	8
5 プレート加工	9
5.1 ユニバーサルプレートの加工	9
5.2 プレートの穴あけ	10
5.3 センサアームと前輪軸受けの製作	10
6 前輪部の組み立て	12
7 半田付け	14
7.1 モータドライブ用電源コードの製作	14
7.2 セラミックコンデンサの取り付け	16
7.3 10Pオスコネクタの取り付け	18
7.4 電解コンデンサの取り付け	18
7.5 3Pコネクタの取り付け	19
7.6 電源コードの取り付け	19
7.7 パターンカット	19
8 本体組み立て	20
8.1 フラットケーブルの製作	20
8.2 トグルスイッチの取り付け	21
8.3 センサ基板の取り付け	22
8.4 プレートの組み立て	23
8.5 スタッドの取り付け	24
8.6 ギヤーボックスの取り付け	25
8.7 電池ボックスの取り付け	26
8.8 サーボの取り付け	27
8.9 ミニマイコンカー Ver.2 基板(マイコンボード・モータドライブ基板)の取り付け	28
8.10 前輪部分の取り付け	30

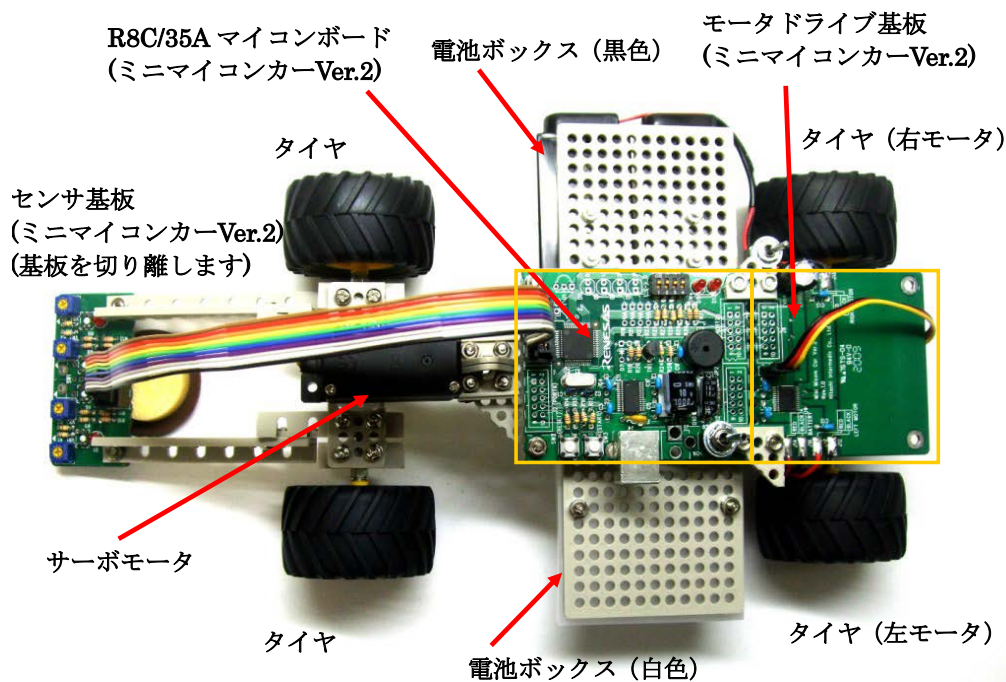
1 概要

ミニマイコンカーVer.2 の製作後、ミニマイコンカーVer.2 にサーボモータ、タイヤ、ユニバーサルプレートを追加し、4 輪ミニマイコンカーを製作できるようにしました。4 輪ミニマイコンカーの製作に必要な部品をセットにしたものが「サーボステアリング 4 輪セット」です。

本マニュアルでは、「サーボステアリング 4 輪セット」を追加したミニマイコンカーVer.2 の製作について説明します。

ミニマイコンカーVer.2 では、半田付けや「ブロック・コマンダー」のブロックソフトでプログラムの基本を学びました。「サーボステアリング 4 輪セット」は、サーボモータや左右のモータの制御を「**ブロック・コマンダー**」や「**C 言語**」で学べるように改良したものです。

4 輪ミニマイコンカーの仕様を下記に示します。



内容	4 輪ミニマイコンカー	ミニマイコンカーVer.2
マイコン	ルネサス エレクトロニクス製 R8C/35A (R5F21356ANFP)	
電源	単 3 電池 8 本 (アルカリ電池、充電電池可能) ※マイコンボードとモータドライブ基板の電源を別々にしています。	単 3 電池 4 本 (アルカリ電池、充電電池可能)
プログラム 開発環境	ルネサス統合開発環境による C 言語または、「ブロック・コマンダー」によるブロックプログラム ※ルネサス統合開発環境は、ルネサスエレクトロニクスのホームページ (http://japan.renesas.com/) よりダウンロード可能 ※「ブロック・コマンダー」は、マイコンカーラリー販売サイト (http://www2.himdx.net/mcr/) よりダウンロード可能	
進行方向 制御	サーボモータのハンドル操作と左右のタイヤの 回転差による方向制御	左右のタイヤの回転差による方向制御
タイヤ	4 輪	2 輪

2 組み立て部品

2.1 サーボステアリング 4 輪製作セット梱包部品

サーボステアリング 4 輪製作セットには、以下のものが入っています。

番号	写真	品名、型式	数量
1		ユニバーサルプレートセット(2 枚セット) (プレート 2 枚、プッシュリベット 18 個) 型式:ITEM70157	1
2		オフロードタイヤセット (タイヤ 2 個、六角シャフト 1 本) 型式:ITEM70096	1
3		サーボモータ 型式:HS-425BB	1
4		10Pオスコネクタ 型式:HIF3FC10-PA2.54DSA	2
5		10Pメスコネクタ 型式:PS-10SEN-D4P1-1C	2
6		3Pコネクタ 型式:XG8V0331	1

番号	写真	品名、型式	数量
7		電解コンデンサ(1000 μ F/10V)	1
8		セラミックコンデンサ(0.01 μ F)	6
9		トグルスイッチ 型式:MS243	1
10		電池ボックス + 電池スナップ	各 2
11		10 色フラットケーブル:240mm	1
12		リード線(赤):300mm リード線(黒):300mm	各 1
13		熱収縮チューブ(黒 ϕ 3):50mm	1

ネジ類

番号	写真	品名	数量
14		座金組み込みネジ (M3×8mm, ワッシャー6mm)	8
15		座金組み込みネジ (M3×12mm, ワッシャー6mm)	10
16		座金組み込みネジ (M3×15mm, ワッシャー8mm)	4
17		なべネジ(M3×10mm)	10
18		なべネジ(M3×30mm)	2
19		スタッド(M3 高さ8mm メスオス)	4

20				ナイロンナット(M3)	4
21				ナット(M3)	30
22				平ワッシャー (内径 3.2mm, 外形 6mm)	14
23				スプリングワッシャー (内径 3.2mm, 外形 6mm)	14
24				デルリンカラー (内径 3.2mm, 外形 6mm, 高さ 3mm)	4

※各部品には、予備がないため無くさないように注意してください。

2.2 使用する工具

本マニュアルでは、以下の工具を使用します。



●ラジオペンチ



●ニッパー



●プラスドライバー



●ナット回し



●ワイヤーストリッパー



●平ヤスリ



●半田ゴテ



●半田



●定規



●油性ペン



●万力



●卓上ボール盤

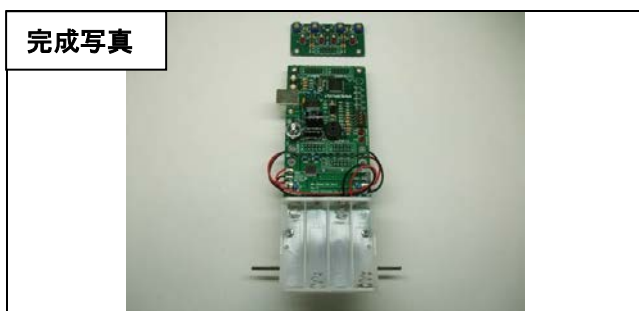
または、



●ハンドドリル

(ドリルの刃は、3mm と 5mm を使用します。)

3 センサ基板の分離



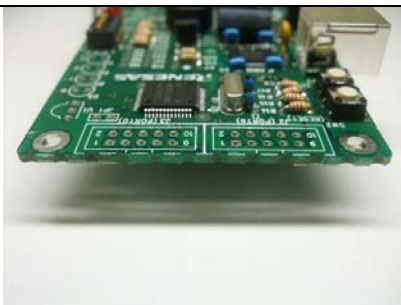
4 輪にするため、ミニマイコンカーVer.2 基板のセンサ基板を切り離します。



カグスベールとタイヤを取り外します。
※取り外したカグスベールとタイヤは、後程使用するため無くさないようにしてください。



センサ基板とマイコンボードの間の穴が等間隔であいている箇所をニッパーなどで切り離します。

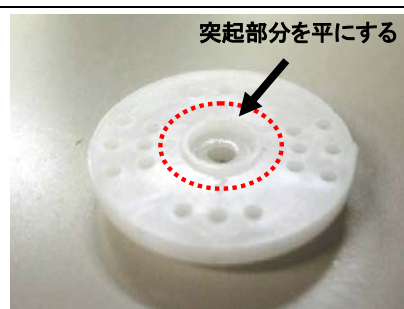


センサ基板とマイコンボードの切り離れた部分のバリをヤスリなどを使用して面を平にします。
※「バリ」とは、材料を切ったり、削ったりした際に材料の角にできる“出っ張り”のことをいいます。

4 サーボホーンの加工



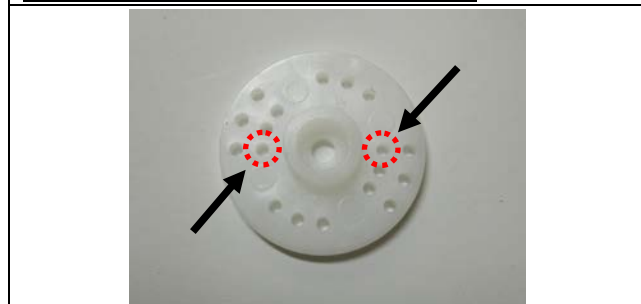
4 輪ミニマイコンカーにサーボホーンを固定するための穴あけと突起部分を削る作業をします。



サーボモータに付いているサーボホーン用ネジ(黒ネジ)を外して、サーボホーンを外します。

※取り外したサーボホーン用ネジ(黒ネジ)は、後程使用するため無くさないようにしてください。

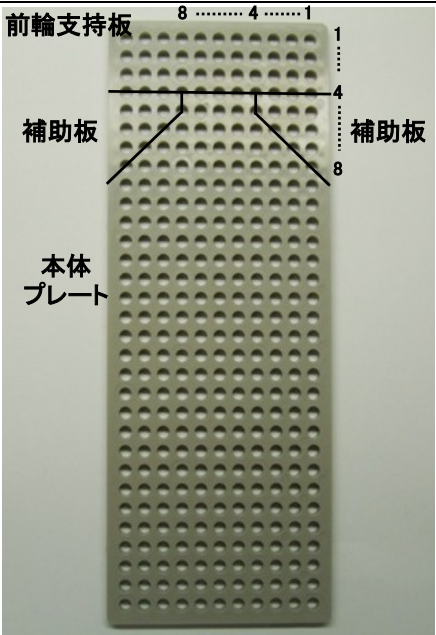
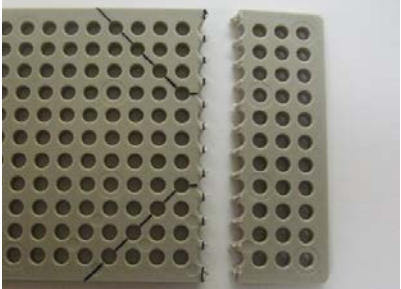
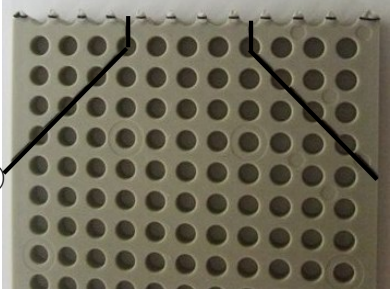
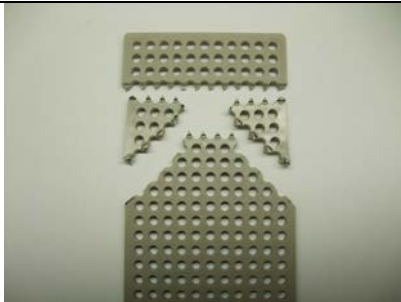

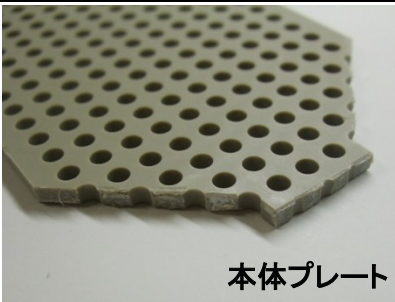

サーボホーンを中心部分にある突起をヤスリやカッターなどを使用して、平にします。



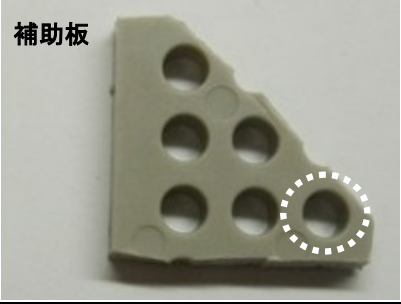

○で囲んだ部分に 3mm の穴を 2 箇所あけます。

5 プレート加工



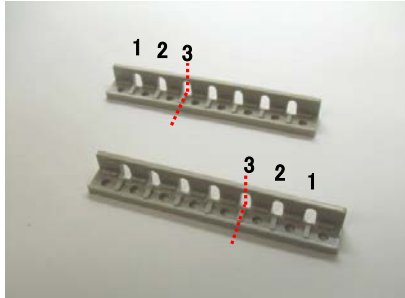
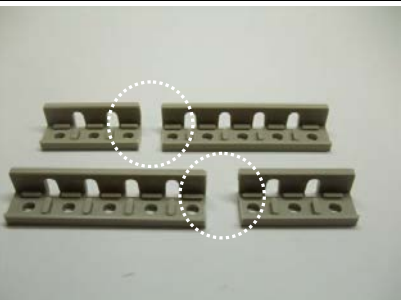
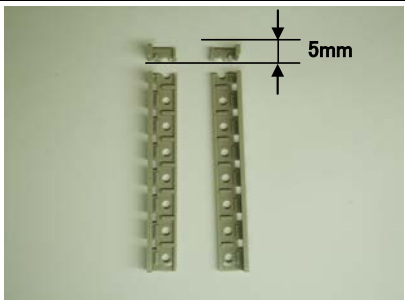
5.1 ユニバーサルプレートの加工

	<p>ユニバーサルプレートを1枚用意します。</p> <p>写真のように、穴の位置を確認しながら油性ペンで線を引きます。</p>	
		
<p>前輪支持板を作ります。写真のように、ニッパーなどを使用して切り離します。</p>	<p>①・②の部分も同様に切り離します。</p>	
	<p>プレートを切り離すと写真のようになります。</p>	
 <p>前輪支持板</p>	 <p>本体プレート</p>	 <p>補助板</p>
<p>各プレートの切り離した部分のバリをヤスリやニッパーなどを使用して平にします。</p>		

5.2 プレーートの穴あけ

	
<p>補助板を1枚用意します。○で囲んだ部分に5mmの穴をあけます。</p>	<p>この穴は、トグルスイッチを取り付けるための穴になります。</p>

5.3 センサアームと前輪軸受けの製作

<p>完成写真</p> 	<p>センサ基板と前輪部分を固定するセンサアームの製作をします。</p>
	
<p>アングル材を2組用意します。アングル材からランナーを切り離します。</p>	<p>アングル材4本の内2本を端から3つ目(写真の番号)の穴の部分を切り離します。</p>
	
<p>切り離した部分のバリをニッパーやヤスリなどを使用して平にします。</p>	<p>残りのアングル材を2本用意します。写真のように、端から約5mmの部分切り離します。</p>

	
<p>アングル材の加工はできました。 (口で囲んだアングル材は、前輪軸受けとして使用しません。)</p>	<p>センサアームを組み立てます。加工したアングル材 4 本の他に、なべネジ (M3×10mm) 2 本とナイロンナット 2 個を用意します。</p>
	
<p>アングル材 (長い方) の切断面の反対側から 2 つ目の穴になべネジを入れます。もう一つのアングル材 (短い方) の左端にネジを通します。</p>	<p>ナイロンナットを締めます。</p>
	
<p>センサアームの関節部分が自由に動くようにしておきます。締め過ぎて動かない場合は、ナイロンナットを少し緩めて動くようにします。もう一つも同様に、左右対称に作ります。</p>	

6 前輪部の組み立て



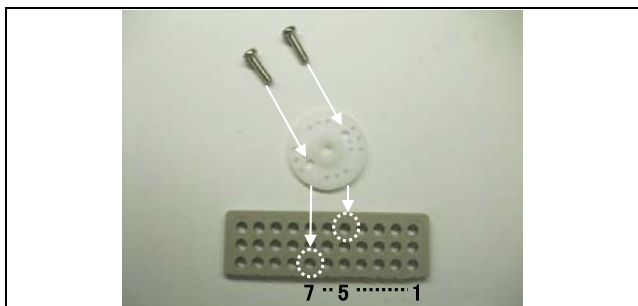
4 輪ミニマイコンカーの前輪部分を組み立てます。



オフロードタイヤセット、センサアーム、前輪軸受け、前輪支持板、サーボホーンを用意します。

写真の部品を用意します。(下記の表を参照)

番号	品名	数量
1	座金組み込みネジ (M3×8mm, ワッシャー6mm)	2
2	座金組み込みネジ (M3×12mm, ワッシャー6mm)	8
3	なべネジ (M3×10mm)	2
4	なべネジ (M3×30mm)	2
5	ナット	12
6	ナイロンナット	2
7	スプリングワッシャー	2
8	平ワッシャー	2



前輪支持板になべネジ (M3×10mm) 2 本をサーボホーンの出っ張っている面を上にして、ネジを上から通します。

平ワッシャー、スプリングワッシャーの順に入れ、ナットで固定します。

	
<p>矢印部分にナットを置きます。○で囲んだ部分には、座金組み込みネジ (M3×12mm) を下から入れます。 ※前輪軸受けの切断面の向きに注意してください。</p>	<p>前輪軸受けの取り付けができました。</p>
	
<p>写真のように、センサアームと前輪支持板を組み立てます。座金組み込みネジ (M3×12mm) とナットで 4箇所、固定します。○で囲んだ部分のセンサアームと軸受け材の面位置が合うように固定します。面が合わない場合は、センサアーム、または軸受け材の取り付けの向きが逆です。</p>	<p>矢印のように、なべネジ (M3×30mm) を内側から入れます。</p>
	
<p>写真のようにナイロンナットを締め込みます。このとき、なべネジ (M3×30mm) が回るように してください。締めすぎてネジが回らない場合は、ナイロンナットを少し緩めて調整をします。</p>	<p>反対側も同様に、なべネジ (M3×30mm) を内側から入れてナイロンナットで締め込みます。</p>
	
<p>オフロードタイヤセットの箱からタイヤを取り出し、ランナーを切ってタイヤをホイールにはめ込みます。(今回の製作では、六角シャフトは使用しません。)</p>	<p>前輪を取り付けます。ラジオペンチなどでなべネジ (M3×30mm) を押しながら、タイヤをねじ込み (右に回し) ます。ナイロンナットにぶつかるまでタイヤをねじ込みます。もう一つのタイヤも同様に取り付けます。</p>

7 半田付け

7.1 モータドライブ用電源コードの製作

<p>完成写真</p>		<p>モータドライブ基板に電源を供給するための電源コードを製作します。2つの電池スナップを直列に接続し、ON/OFF を切り替えるトグルスイッチを取り付けます。</p>
		<p>電池スナップの黒色のリード線を 60mm に切ります。 ※黒色のリード線のみ切断します。</p>
		<p>切ったリード線の被覆を 2mm 剥ぎ、半田でメッキします。</p>
<p>もう一つの電池スナップの赤色のリード線を 25mm に切ります。 ※赤色のリード線のみ切断します。</p>		<p>熱収縮チューブを 40mm に切ります。</p>
	<p>半田でメッキした赤・黒のリード線を写真のように半田付けします。</p>	

	
<p>40mm に切った熱収縮チューブを写真のように入れ、4本のリード線をまとめます。</p>	<p>ドライヤーや半田ゴテなどを使用して、熱収縮チューブを収縮させます。</p>
	
<p><u>赤色のリード線を 60mm</u> に切ります。</p>	<p>切った残りの赤色のリード線の被覆を 2mm 剥ぎ、半田でメッキします。</p>
	
<p>電池スナップ側の赤色のリード線の被覆を 2mm 剥ぎ、半田でメッキします。</p>	<p>半田でメッキした赤色のリード線を写真のように、半田付けします。</p>
	
<p>切った残りの熱収縮チューブに 2 本のリード線を通し、熱収縮チューブを収縮させます。赤・黒のリード線をスイッチから 45mm 残して同じ長さに切り揃えます。</p>	


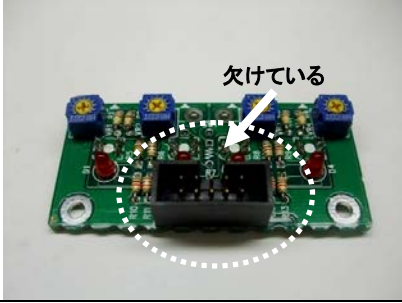
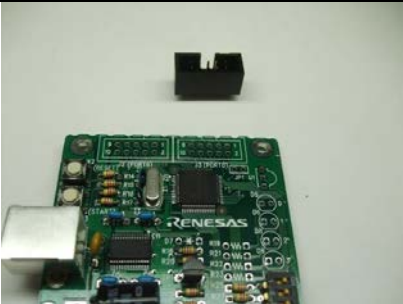
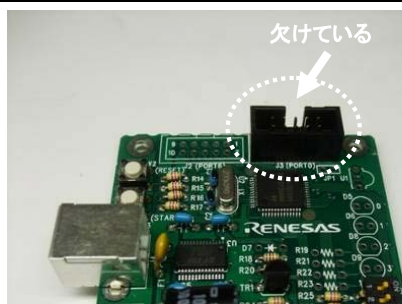
7.2 セラミックコンデンサの取り付け

モータにノイズ除去用のセラミックコンデンサを半田付けします。

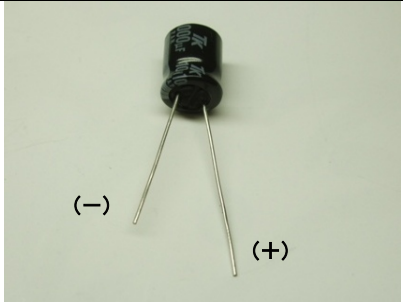
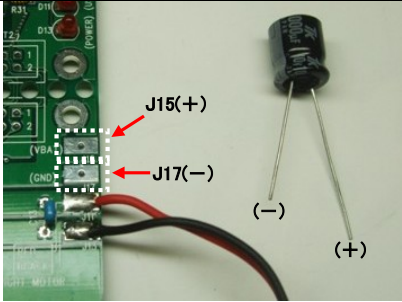
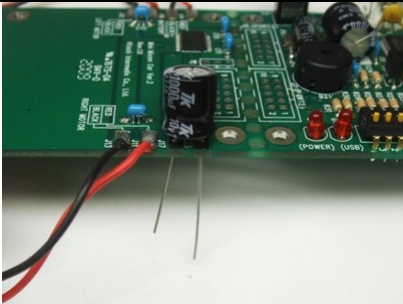
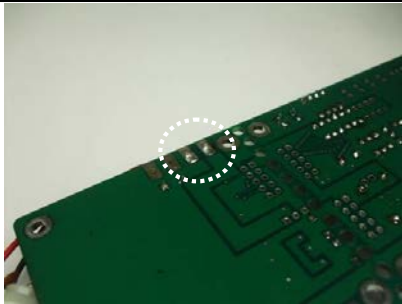
	 <p>セラミックコンデンサ</p>
<p>ミニマイコンカーVer.2 基板とセラミックコンデンサ 6 個を用意します。</p>	
	
<p>写真のように、電池ボックスとギヤボックスを外します。ギヤボックスからモータを外します。 ※外したネジは組み立てで使用しますので、無くさないようにしてください。</p>	<p>写真のように、基板からモータとリード線を外します。</p>
 <p>12mm</p>	 <p>2mm以上隙間あける</p>
<p>セラミックコンデンサを写真のように、リードの幅が12mm になるように曲げます。</p>	<p>セラミックコンデンサを取り付けます。写真のように2mm以上隙間をあけて取り付けます。 もう一つのモータも同様に半田付けします。</p>
	
<p>点線で囲んだ部分に半田を盛り付けます。 ※モータのケースは酸化皮膜で覆われているため、ヤスリなどで削ると半田付けがしやすくなります。</p>	

	
<p>写真のように、セラミックコンデンサを半田付けします。</p>	<p>反対側も同様にセラミックコンデンサを半田付けします。</p>
	
<p>セラミックコンデンサ 3 個を半田付けしました。不要なリード線を写真のように切ります。もう一つのモータも同様にセラミックコンデンサを半田付けします。</p>	<p>赤と黒のリード線を用意します。</p>
	
<p>赤と黒のリード線(約 300mm)を半分(約 150mm)に切ります。これを 2 セット作ります。</p>	<p>赤と黒のリード線の両端の被覆を 2mm 剥ぎ、半田でメッキします。</p>
	
<p>写真のように、モータにリード線を半田付けし、リード線をねじります。 ※右モータと左モータで配線の色が違うので間違えないように注意してください。 ※モータの端子とモータのケースがショートしないように注意してください。</p>	<p>モータに半田付けしたリード線を基板に半田付けします。基板の J10(左モータ赤)、J12(左モータ黒)、J11(右モータ赤)、J13(右モータ黒)にそれぞれ半田付けします。</p>


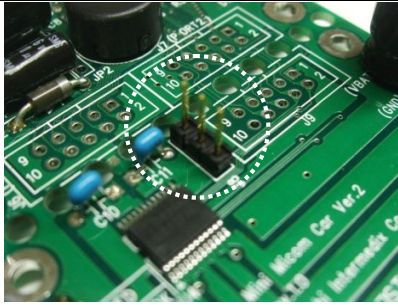
7.3 10P オスコネクタの取り付け

	
<p>センサ基板、10Pオスコネクタ 1 個を用意します。</p>	<p>写真と同じ向きに、10Pオスコネクタを J1 に取り付けます。裏面から半田付けします。 ※取り付ける向きに注意してください。 ※コネクタが基板から浮かないように取り付けてください。</p>
	
<p>ミニマイコンカーVer.2 基板、10Pオスコネクタ 1 個を用意します。</p>	<p>写真と同じ向きに 10Pオスコネクタを J3 (PORT0) に取り付けます。裏面から半田付けします。 ※取り付ける向きに注意してください。 ※コネクタが基板から浮かないように取り付けてください。</p>


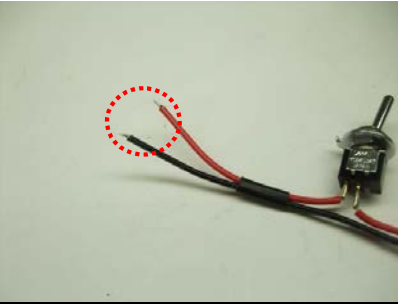
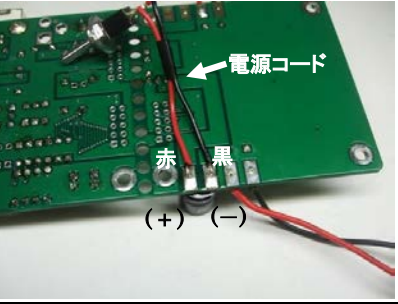
7.4 電解コンデンサの取り付け

	
<p>電解コンデンサ (1000 μ F/10V) を用意します。リードの長さの長い方がプラス極、短い方がマイナス極です。</p>	<p>極性を間違えないように、J15(+)、J17(-) になるように取り付けます。</p>
	
<p>写真のように、電解コンデンサを J15(+)、J17(-) の穴にリードを通して裏面で半田付けします。 ※電解コンデンサが浮かないように取り付けてください。</p>	<p>電解コンデンサの不要なリードを切ります。</p>

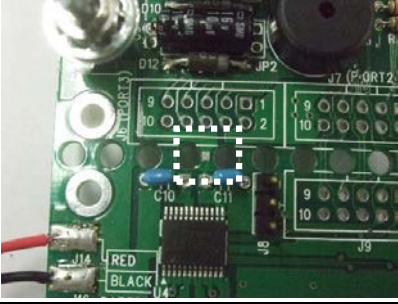
7.5 3Pコネクタの取り付け

	
<p>3Pコネクタを用意します。</p>	<p>3Pコネクタを○で囲んだ部分(J8)に半田付けします。 ※3Pコネクタが浮かないように取り付けてください。</p>

7.6 電源コードの取り付け

	
<p>7.1 で製作した電源コードを用意します。</p>	<p>赤と黒のリード線の被覆を 2mm剥ぎ、半田でメッキします。</p>
	
<p>写真のように、赤と黒のリード線を赤(J15)、黒(J17)に半田付けします。基板の裏面に半田付けします。</p>	

7.7 パターンカット

	
<p>ミニマコンカーVer.2では、1つの電源(電池 4 本)でCPUとモータドライブ基板を動作させていました。4 輪ミニマイコンカーでは、CPU用電源(電池 4 本)とモータドライブ基板用電源(電池 4 本)の 2 系統に分けて供給するため、写真のように、銀色の部分のパターンをカッターなどを使用して分離させます。 ※パターンが切れているかどうかをテスターなどで確認してください。</p>	


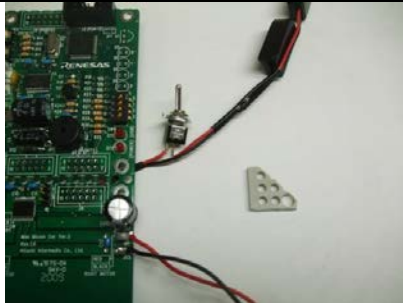
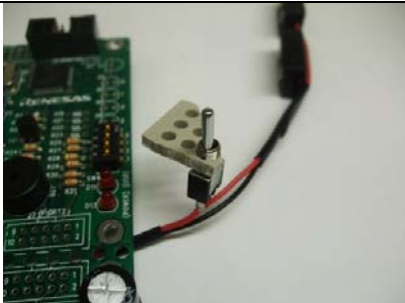
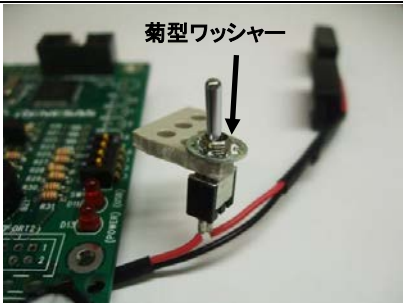


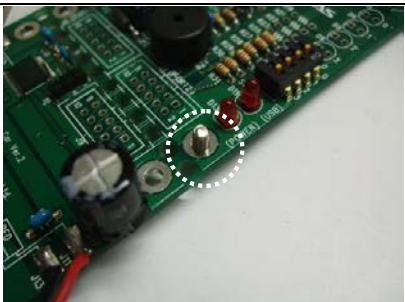
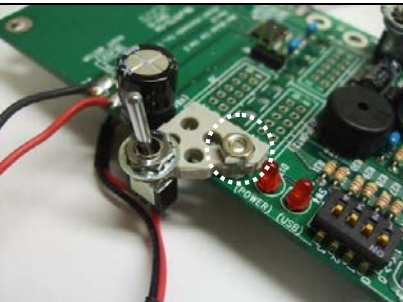
8 本体組み立て



8.1 フラットケーブルの製作

<p>完成写真</p>		<p>センサ基板とマイコンボードを接続するためのケーブルを製作します。</p>
	 <p>約 240mm</p>	<p>フラットケーブルに 10Pメスコネクタを取り付けます。</p>
 <p>茶 黒 △マーク</p>	 <p>10Pメスコネクタの面位置</p>	<p>フラットケーブルを写真のように、10Pメスコネクタの面に、合うように入れます。 ※ここでしっかり入れないと接触不良の原因になります。</p>
	<p>万力を使用して、10Pメスコネクタを写真のように挟み、コネクタとフラットケーブルを圧着させます。反対側も同様に 10Pメスコネクタを取り付けます。</p>	

8.2 トグルスイッチの取り付け

トグルスイッチを補助板に取り付け、補助板をマイコンボードに取り付けます。

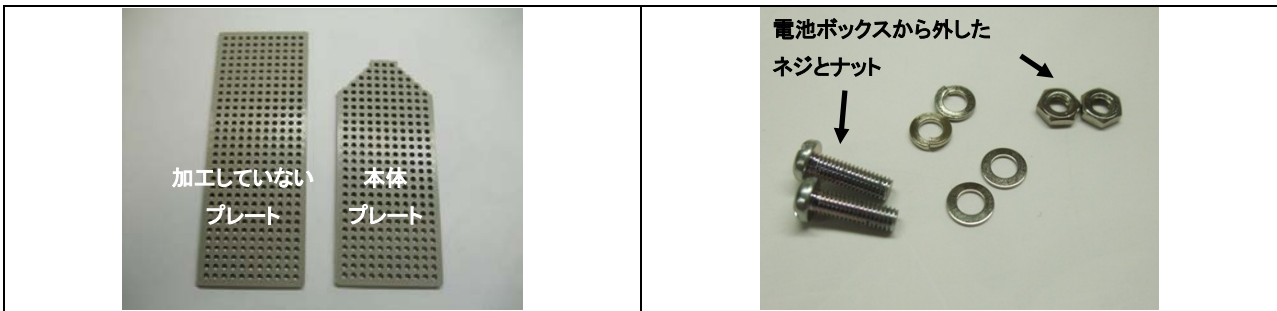
 <p style="text-align: center;">補助板</p>	
<p>補助板 2 枚を用意します。</p>	<p>5mm の穴をあけた補助板にトグルスイッチを取り付けます。</p>
	 <p style="text-align: center;">菊型ワッシャー</p>
<p>写真のように、トグルスイッチに付いているナット類を全て外して、5mm の穴にトグルスイッチを入れます。</p>	<p>写真のように、菊型ワッシャーを入れ、ナットで固定します。</p>
 <p style="text-align: center;">回転防止ワッシャー</p> <p style="text-align: center;">※回転防止ワッシャーとナット は使用しません</p> <p style="text-align: center;">ナット</p>	
<p>外した回転防止ワッシャーとナットは、今回の製作には使用しません。</p>	<p>座金組み込みネジ (M3×8mm, ワッシャー6mm) 2 本とナット 2 個を用意します。</p>
	
<p>座金組み込みネジ (M3×8mm, ワッシャー6mm) を点線で囲んだ部分に下から入れます。</p>	<p>写真のように、トグルスイッチを取り付けた補助板を入れ、ナットで固定します。</p>

	
<p>反対側も同様に、座金組み込みネジ(M3×8mm, ワッシャー6mm)を点線で囲んだ部分に下から入れます。</p>	<p>もう一つの補助板も同様に入れ、ナットで固定します。</p>

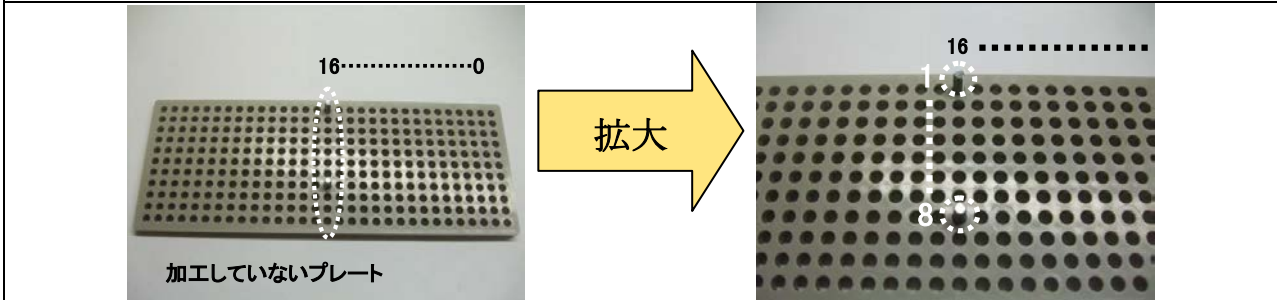
8.3 センサ基板の取り付け

	
<p>前輪部、センサ基板、座金組み込みネジ(M3×8mm, ワッシャー6mm)2本、ナット2個を用意します。</p>	
	
<p>写真のように、下から座金組み込みネジ(M3×8mm, ワッシャー6mm)を入れます。センサアームの先端を写真のように入れ、ナットで固定します。</p>	<p>反対側のセンサアームも同様に取り付けます。</p>
	
<p>3で外したカグスペールを写真のように、センサ基板に貼り付けます。 ※センサ部分を覆い隠さないように貼り付けてください。</p>	

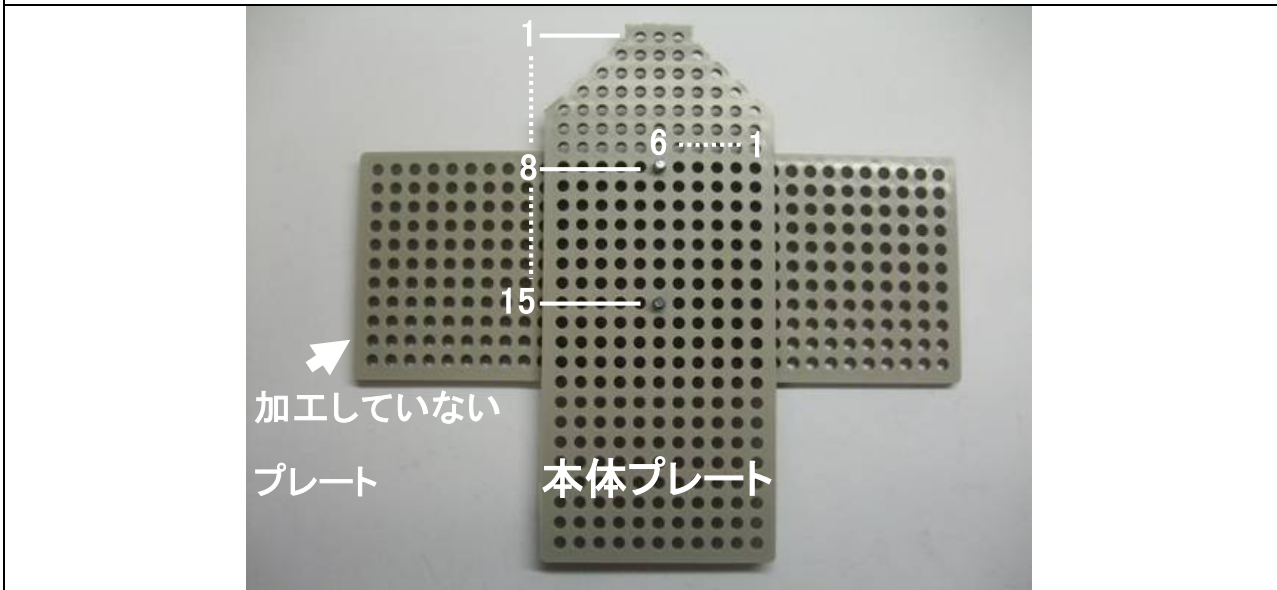
8.4 プレートの組み立て



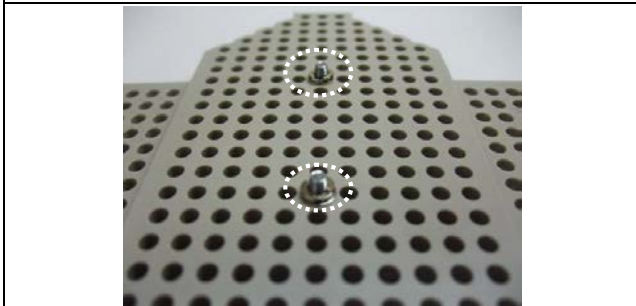
5.1で加工した本体プレート 1 枚、加工していないプレート 1 枚、7.2で電池ボックスから外したネジ 2 本とナット 2 個、平ワッシャー 2 枚、スプリングワッシャー 2 枚を用意します。



写真のように○で囲んだ部分にネジを下から入れます。

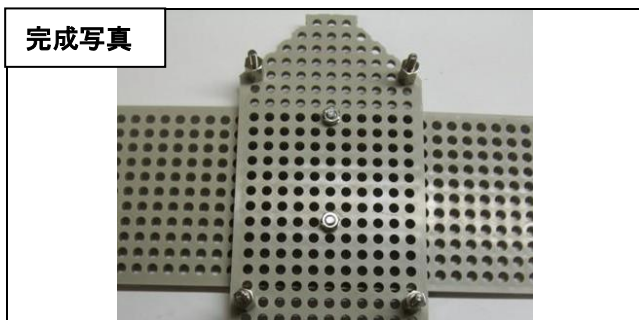


写真のように、加工していないプレートに本体プレートを重ねます。



平ワッシャー、スプリングワッシャーの順で入れ、ナットで固定します。

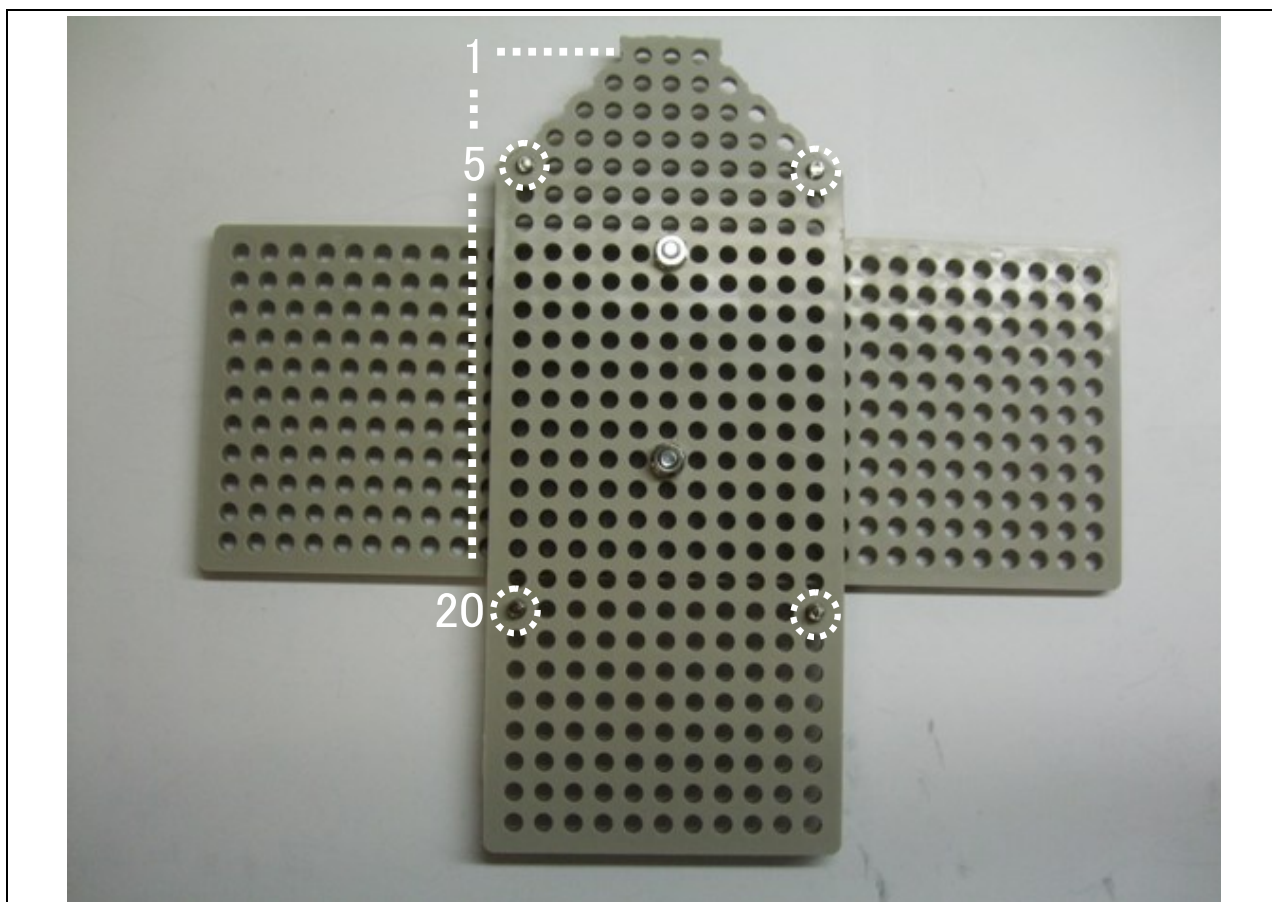
8.5 スタッドの取り付け



ミニマイコンカーVer.2 基板を取り付けるためのスタッドをプレートに取り付けます。



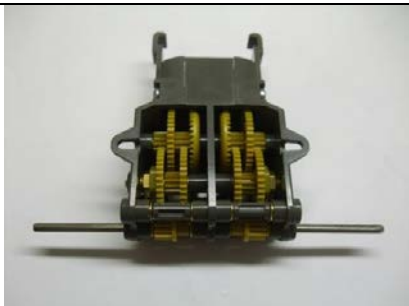
スタッド 4 個、座金組み込みネジ(M3×8mm, ワッシャー6mm)4 本を用意します。



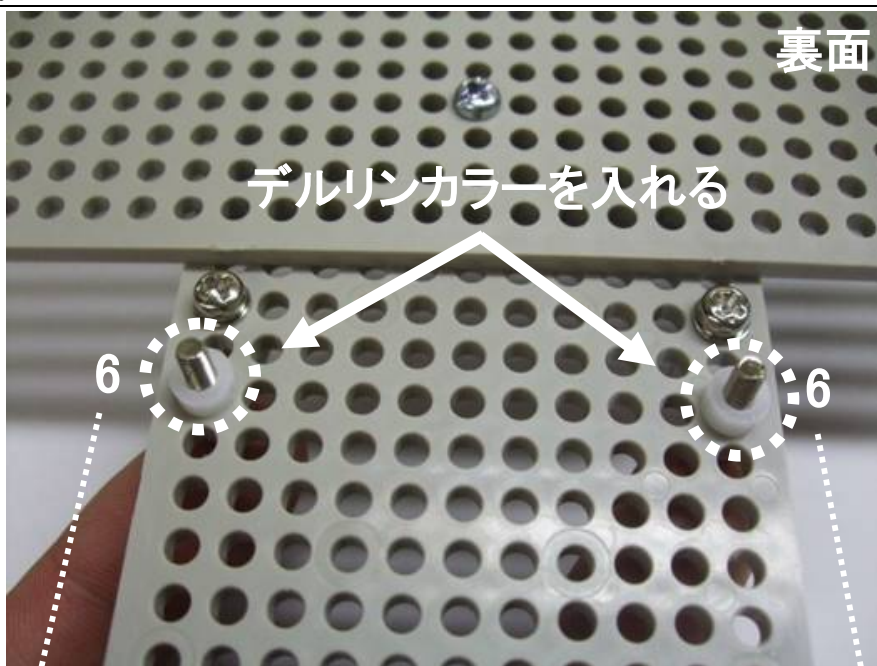
点線で囲んだ部分にネジを下から入れ、スタッドで固定します。

※取り付け位置を間違えないように注意してください。

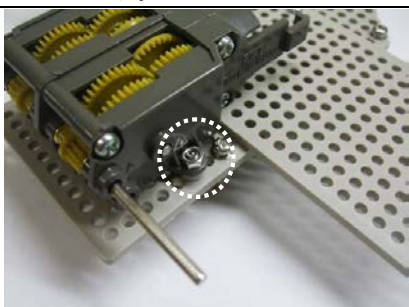
8.6 ギャーボックスの取り付け



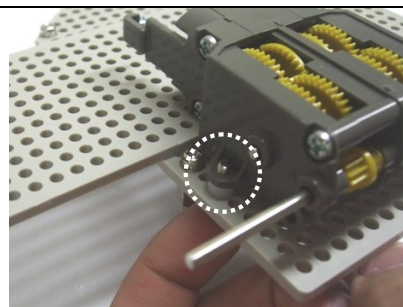
7.2で外したギャーボックス、座金組み込みネジ(M3×12mm, ワッシャー6mm)2本、デルリンカラー2個、ナット2個を用意します。



プレートを裏返します。○で囲んだ箇所に座金組み込みネジ(M3×12mm, ワッシャー6mm)を下から入れ、デルリンカラーを入れます。



写真のように、ギャーボックスをナットで固定します。



反対側も同様に固定します。





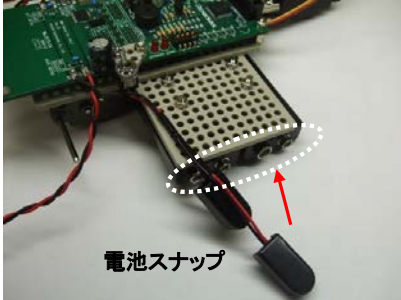
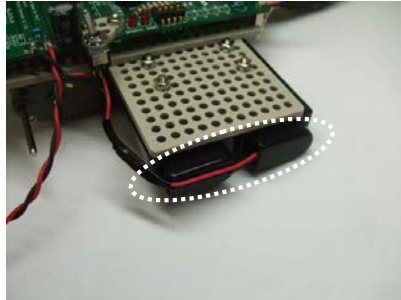
8.7 電池ボックスの取り付け

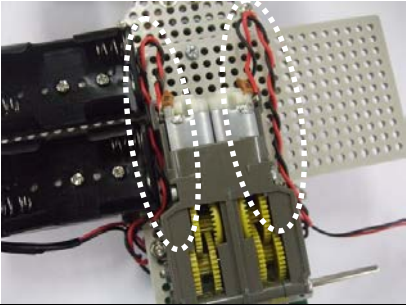
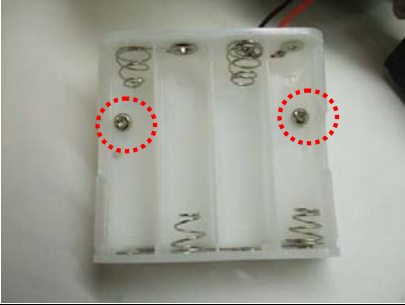
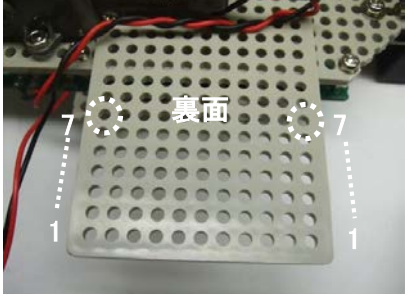

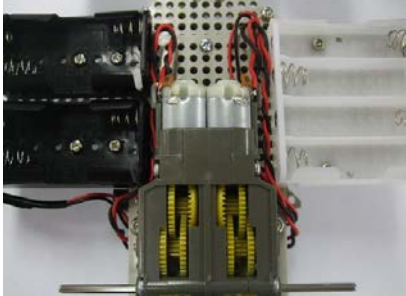
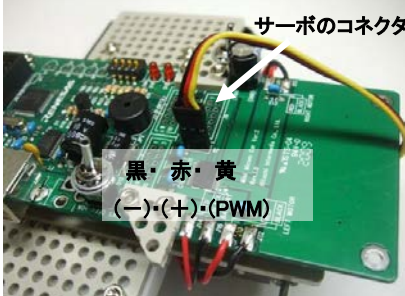
	
<p>黒色の電池ボックス 2 個、なべネジ (M3×10mm) 4 本、平ワッシャー 4 枚、スプリングワッシャー 4 枚、ナット 4 個を用意します。</p>	
	
<p>端子のない側から1つ目と3つ目の穴 (写真の矢印部分) にネジを上から入れます。</p>	<p>電池ボックスの端子を外側にし、写真と同じ位置にネジが入るように入れます。</p>
	
<p>平ワッシャー、スプリングワッシャーの順に入れ、ナットで固定します。</p>	<p>もう一つの電池ボックスも端子のない側から1つ目と3つ目の穴 (写真の矢印部分) にネジを上から入れます。</p>
	
<p>電池ボックスの端子を外側にし、写真と同じ位置にネジが入るように入れます。平ワッシャー、スプリングワッシャーの順で入れ、ナットで固定します。</p>	<p>黒色の電池ボックスを取り付けました。</p>

8.8 サーボの取り付け

	
<p>サーボモータとサーボモータの箱の中入っているゴムブッシュ4個、4で外したサーボホーン用ネジ1本(黒ネジ)を用意します。</p>	<p>座金組み込みネジ(M3×15mm, ワッシャー8mm)4本、平ワッシャー2枚、スプリングワッシャー2枚、ナット4個、軸受け材2個を用意します。</p>
	
<p>サーボモータにゴムブッシュを取り付けます。</p>	<p>軸受け材を写真のように合わせ点線部分を1mm程、ニッパーなどで切ります。</p>
	
<p>座金組み込みネジ(M3×15mm, ワッシャー8mm)を写真のように下から入れます。</p>	<p>○で囲んだ2箇所(2箇所)にデルリンカラー、スプリングワッシャー、平ワッシャーの順で入れます。</p>
	
<p>サーボモータを写真のように入れます。</p>	<p>軸受け材の切断面がサーボ側になるように入れ、ネジを押さえながらナットで固定します。</p>






8.9 ミニマイコンカーVer. 2 基板(マイコンボード・モータドライブ基板)の取り付け

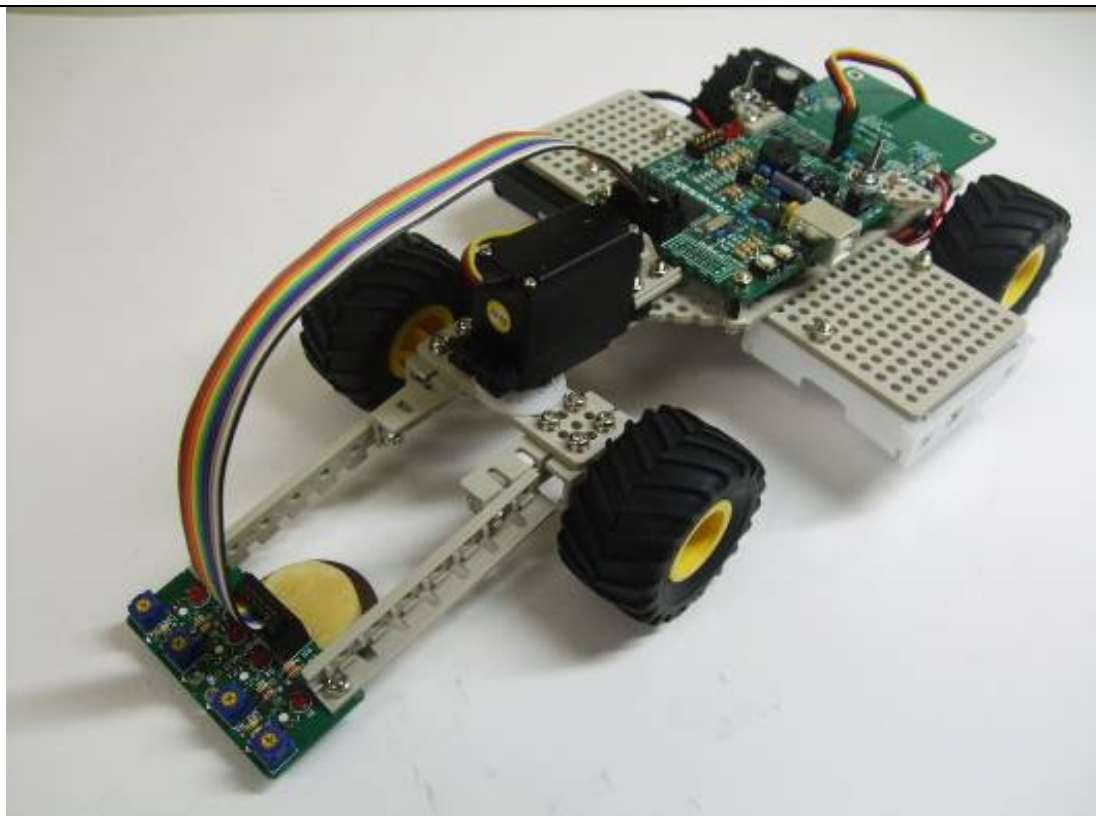
	
<p>なべネジ(M3×10mm)2 本、平ワッシャー4 個、スプリングワッシャー4 個、ナット6 個を用意します。</p>	<p>ミニマイコンカーVer.2 基板をスタッドの位置に合うように入れます。</p>
	
<p>マイコンボード側(○で囲んだ部分)は、平ワッシャー、スプリングワッシャーの順で入れ、ナットで固定します。</p>	<p>モータドライブ基板側(○で囲んだ部分)は、ワッシャー類は入れずにナットで固定します。</p>
 <p>電池スナップ</p>	
<p>電池スナップを電池ボックスに取り付けます。</p>	

	
<p>プレートを裏返して写真のように、モータのリード線をギヤボックスと電池ボックスの間を通して、モータをギヤボックスに取り付けます。</p>	<p>リード線が出ている側の穴にネジを上から入れます。</p>
	
<p>リード線が出ている側がギヤボックス側になるように取り付けます。○で囲んだ箇所穴にネジが通るように電池ボックスを置きます。</p>	<p>平ワッシャー、スプリングワッシャーの順で入れ、ナットで固定します。</p>
	
<p>白色の電池ボックスを固定すると写真のようになります。</p>	<p>写真のように、<u>基板のシルクのマイナス(-)に黒、プラス(+)</u>に赤、がくるようにサーボのコネクタを差込みます。 ※向きを間違えないように注意してください。</p>

8.10 前輪部分の取り付け

本セットに入っているサーボモータの可動範囲は、約 180° です。そのため、左右に約 90° ずつ曲がるように調整をします。

	
<p>サーボのセンター位置を合わせるため、赤色のサーボホーンを使用して、センター位置を確認します。赤色のサーボホーンを左いっぱいに戻し、写真のように取り付け直します。</p>	<p>この状態から右に 90° 回します。これにより、サーボがほぼセンター位置になります。</p>
	
<p>赤色のサーボホーンを外して、前輪部分が垂直になるように取り付け、サーボホーン用ネジ(黒ネジ)で固定します。</p>	<p>ギヤボックスにタイヤを取り付けます。</p>
 <p>センサ基板とマイコンボードをフラットケーブルで繋げます。</p>	



以上で、4 輪ミニマイコンカーの組み立ては終了です。

- 動作確認の方法は、「プログラム解説マニュアル」を参照してください。「プログラム解説マニュアル」は、下記の URL よりダウンロードできます。
(URL:<http://www2.himdx.net/mcr/>)