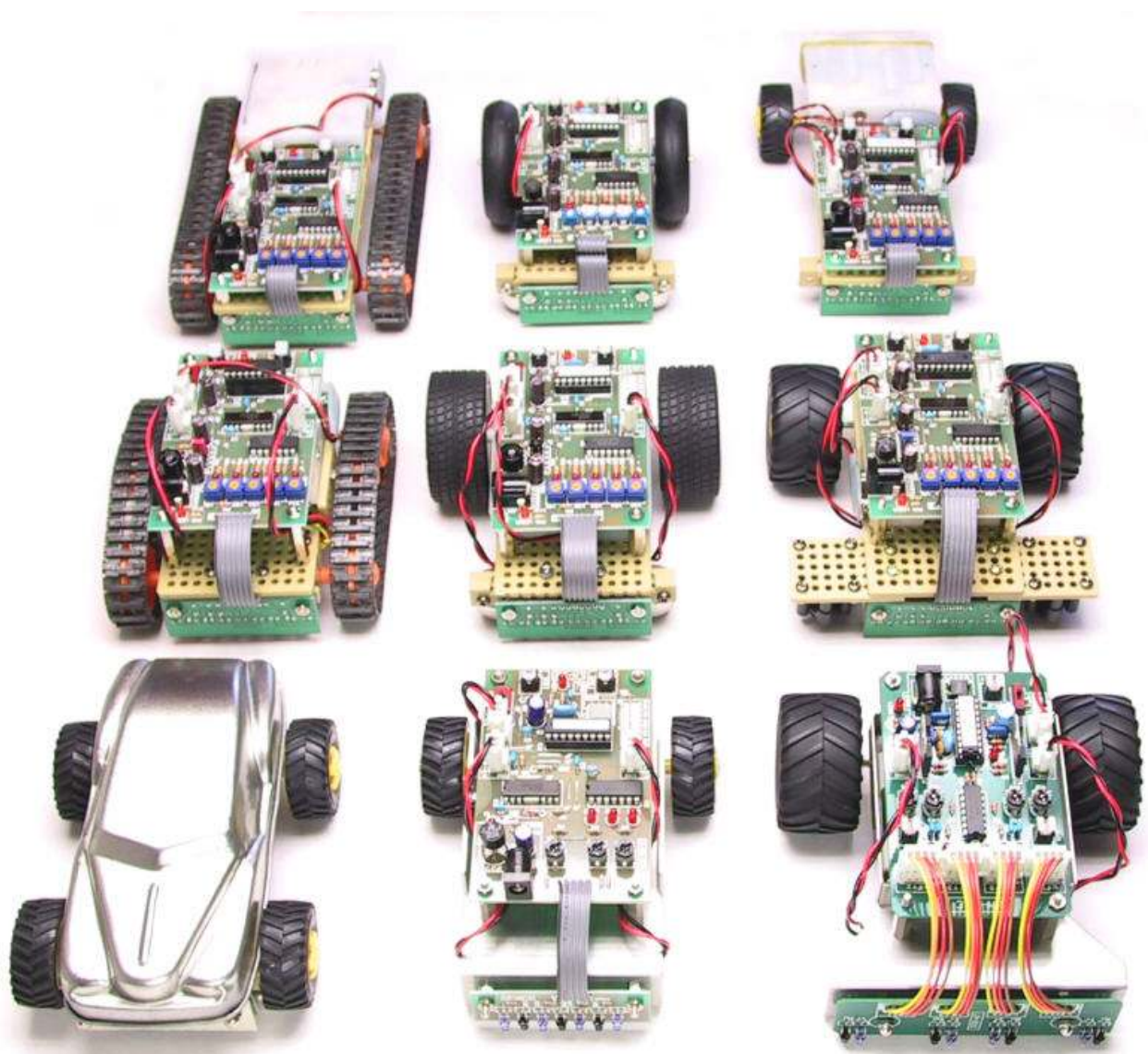


ライトレース 車体の製作



目 次

ライントレース 車体の製作

はじめに	-----	1 - 1
電子回路について	-----	1 - 2
ギヤーボックスの組立	-----	1 - 3
前輪 ボールキャスター	-----	1 - 5



シャーシの製作	その 1	-----	1 - 6
---------	------	-------	-------



シャーシの製作	その 2	-----	1 - 9
---------	------	-------	-------



シャーシの製作	その 3	-----	1 - 1 1
---------	------	-------	---------



シャーシの製作	その 4	-----	1 - 1 3
---------	------	-------	---------



シャーシの製作	その 5	-----	1 - 1 5
---------	------	-------	---------



シャーシの製作	その 6	-----	1 - 1 8
---------	------	-------	---------



シャーシの製作	その 7	-----	1 - 2 0
---------	------	-------	---------



シャーシの製作	その 8	-----	1 - 2 1
---------	------	-------	---------



シャーシの製作	その 9	-----	1 - 2 2
---------	------	-------	---------

本書は、ライントレーサーもしくはライントレースカーと呼ばれる、白線もしくは黒線を描く回路基板を使った模型を作るためのシャーシの解説書です。

特殊な部品を使わずに、市販の入手可能な部品を使って作るようにしました。
主に、株式会社タミヤ（田宮模型）の部品を使っています。

主用使用部品

シャーシ	楽しい工作シリーズNO. 98 ユニバーサルプレートセット (ITEM 70098-300)
駆動部	楽しい工作シリーズNO. 97 ツインモーターギヤーボックス (ITEM 70098-300)
タイヤ (4個入り)	楽しい工作シリーズNO. 101 トラックタイヤセット (36mm径) (ITEM 70101-250)
タイヤ (2個入り)	楽しい工作シリーズNO. 96 オフロードタイヤセット (50mm径) (ITEM 70096-250)
タイヤ (2個入り)	楽しい工作シリーズNO. 111 スポーツタイヤセット (56mm径) (ITEM 70111-450)
タイヤ (2個入り)	楽しい工作シリーズNO. 145 ナロータイヤセット (58mm径) (ITEM 70145)
前輪 (2個入り)	楽しい工作シリーズNO. 144 ボールキャスター (ITEM 70144)
前輪 (1個入り)	クギ付キャスター 日曜大工店で入手 (ボール径15mmくらい)
キャタピラ (2組入り)	楽しい工作シリーズNO. 100 トラック&ホイールセット (ITEM 70100-500)

入手可能な部品を集めてから、どのシャーシにするか決定するのがよいでしょう。

オフロードタイヤは少し柔らかいので、中にティシュペーパーを4から5枚いれて硬くした方がよいでしょう。
スポーツタイヤはホイールとホイールハブの取り付けに注意が必要です。間違えると車体から距離に違いが生じます。
タイヤの径によってギヤーボックスの出力軸の位置が違います。間違えたらもう1度分解して組立なおします。

組立に使うビス類は、楽しい工作シリーズの中に入っているもので大部分が足りません。

電子回路基板を支える3mmで6角の支柱は別途購入が必要です。長さ20から25です。
入手が困難な場合は30から40位の長ビスとナットで代用します。

電子回路は悩みながら自作します。完成すると達成感が味あえます。

ゲート I Cで作る

ゲート I Cで作る入門編のボードなどは、部品点数も少なく、配線すると動くので最初に製作するには最適でしょう。動作原理も簡単に判るはずです。

モータードライバー I Cを使った回路は、少し部品点数も多く、配線に悩みますが、受光部に信号がないと後退して信号を探すのでうまくトレースするのを楽しめます。

マイクロコントローラ（マイコン）を使った回路

マイコンを使うときには、どれを使うかをよく考えて選択しましょう。

P I Cマイコンなどは、入門用としては最適です。ワンチップで動作し、プログラムの書き込みも簡単に上書き可能なので、手直しも簡便です。

もう少し機能のあるマイコンもありますが、機能がありすぎてどの機能を使ったらよいかと悩むなら、インターネットや書物で調べて、どれが多く使われているかを調べて、最適なものを選択しましょう。

プログラム開発には、動作原理を勉強しないと完成しません。ゲート I Cで作るライントレースの動作原理を理解し、それを、マイコンのプログラムに置き換えれば完成です

受光部のセンサーの数

ラインを読み取る受光部のセンサーの数は、動作と関係があります。

1 個では、ラインの境界を走行し、2 個では、ジグザクに走ります。

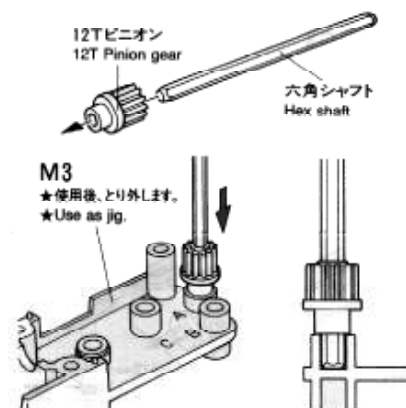
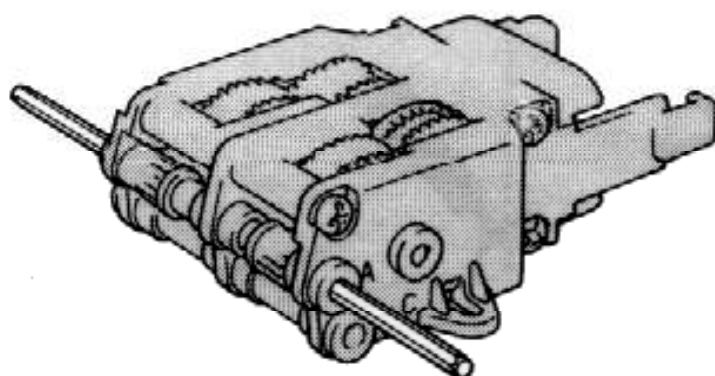
3 個でやっと直線を走行し、5 個では、後退や直角を走行することが可能になります。1 個及び偶数個では、ジグザクに進み、奇数では直線を綺麗に進みます。

数が増えると回路も製作も大変です。お勧めは3 個です。

電源について

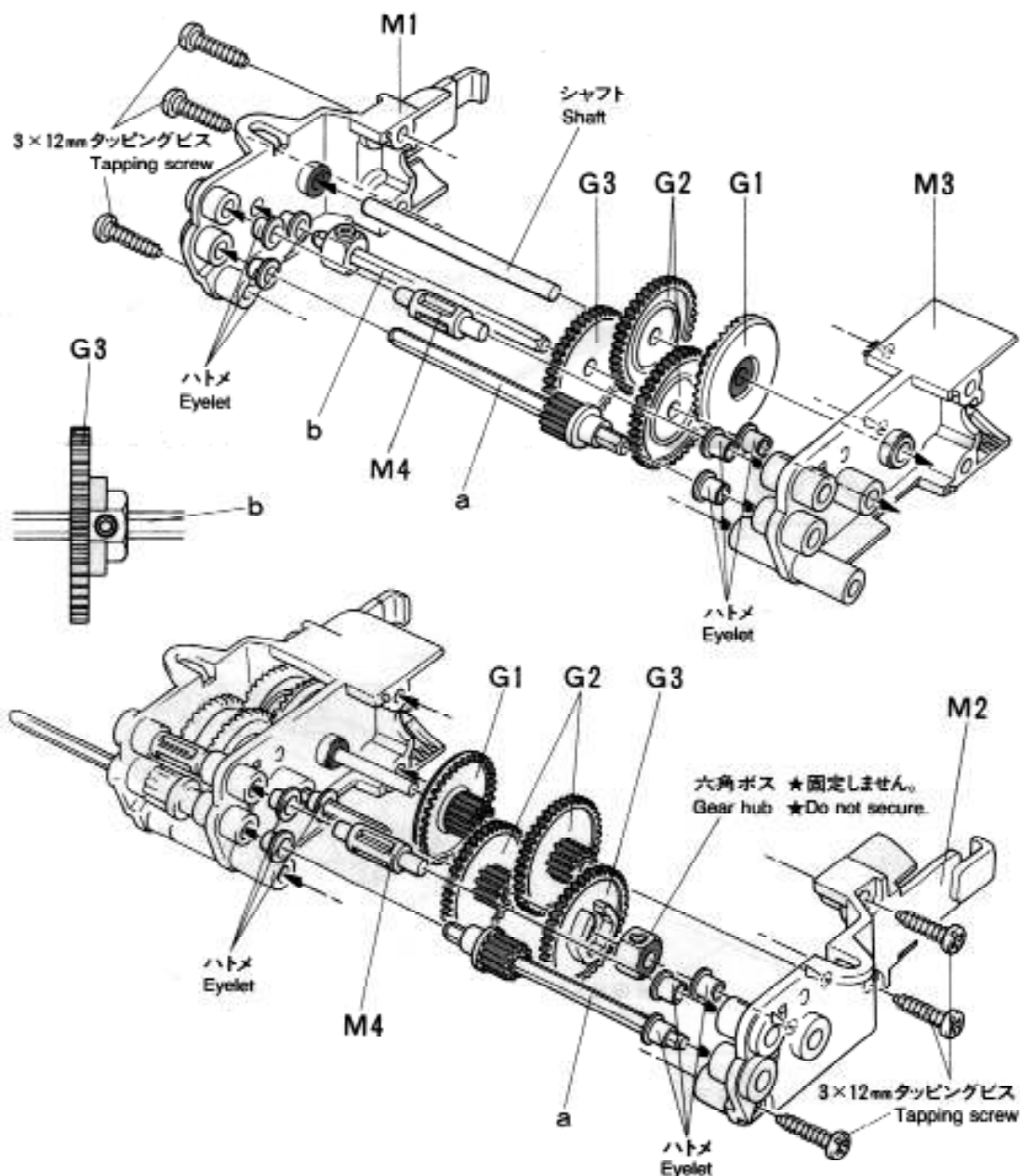
電源は通常は単三電池を使います。設計がうまければ3 Vでも動作が可能ですが、4 本6 Vがお勧めです。マイコンを使った場合には、駆動用のモータの電流に注意が必要です。最悪は、電力をモータに取られて、電圧が低下して、リセットを繰り返して動作不良になります。電源回路に工夫が必要です。

ギヤーボックスの組立



タミヤのツインモーターギヤーボックスNO. 97 (70097-700) を使います。
ギヤーボックスを組み立てると、上の図のようになります。
車輪の出力軸は絵ではAです。車輪の大きさによってはBが出力軸となります。

最初に、丁寧にプラモデルの組立てを思い出しながらニッパーで枠を切り分けます。
次に、中間の枠板を治具に使い、シャフトにピニオンギアを差し込みます。左右対称に2個1台です。



シャフトの丸いものは、1番モーター寄りの穴に使います。ここには軸受け用のハトメは使いません。このシャフトの中間の枠の両側に、クラウンギヤーG 1を差込みます。

次のギヤーG 2は計4枚有ります。同じ物です。向きに注意して差し込みます。

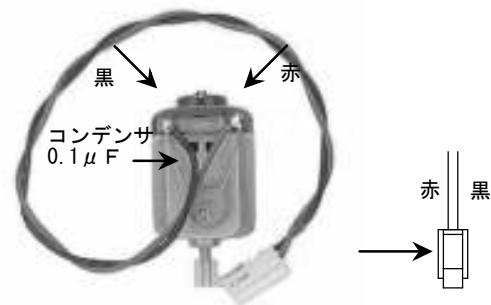
1番外側のギヤーG 3が六角ボスと合います。
片側のみイモビスで固定しシャフトが左右に移動しないようにします。

同梱のグリスは、付属の説明書では、歯車の歯につけるように説明がありますが、軸受けのハトメの中へ入れながら組立てたほうがギヤーが軽く廻ります。また、歯につけると全体がべとべとになりますので、歯にはつけないほうがよいでしょう。

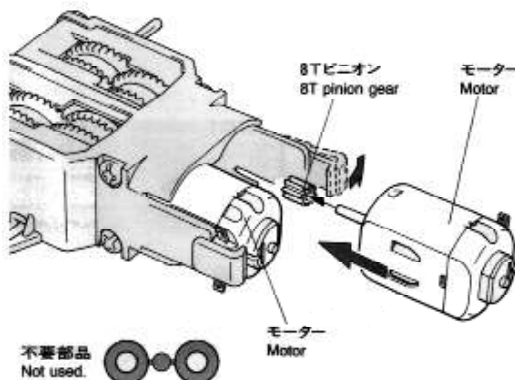
片側が完成したら3本のタッピングビスで枠を固定します。反対側を対象になる様に同様に組立てます。強く締めすぎると枠が歪んでシャフトがうまく廻らなくなりますので、締め過ぎないようにします。

部品のM 4を使わないと、組みあがった後で、aの軸をペンチで横に引っっこ抜き、出力軸の位置を変更出来ます。M 4を使うと、この時分解が必要です。

モーターの軸にピニオンギヤーを
圧入します。
硬いところへ置き、軸を静かに押しこみます。



モーターに線材と雑音防止のセラミックコンデンサ、もしくは積層コンデンサを取付けます。コンデンサの足の長さは、少し長めに図の様にします。



モーターを出来あがったギヤーボックスに差込みます。



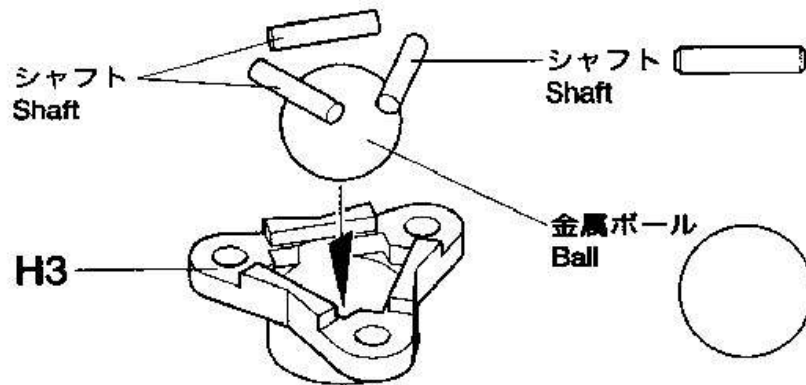
出来あがったギヤーボックスと、モーター
完成です。

絵では、36mm径の
トラックタイヤを使っ
ています。

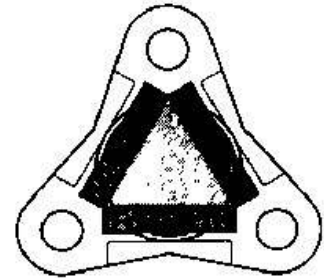
前輪 ボールキャスター

タミヤの楽しい工作シリーズNO. 144ボールキャスター（ITEM 70144）を使用します

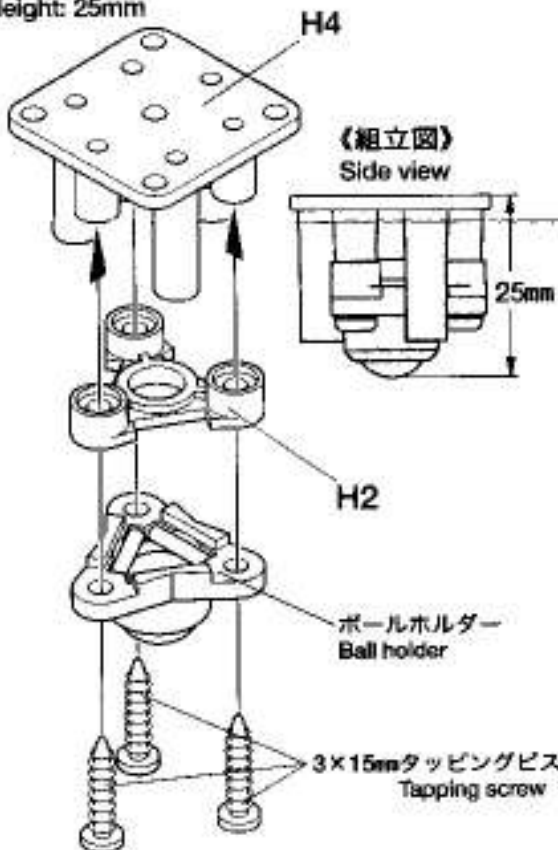
ボールホルダーの組み立て Ball holder assembly



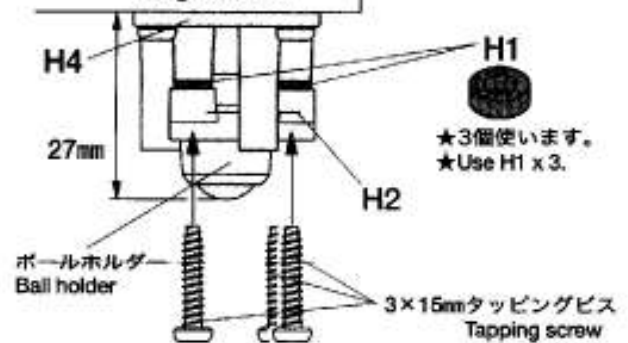
《取り付け図》 Layout



《高さ25mm》
Height: 25mm

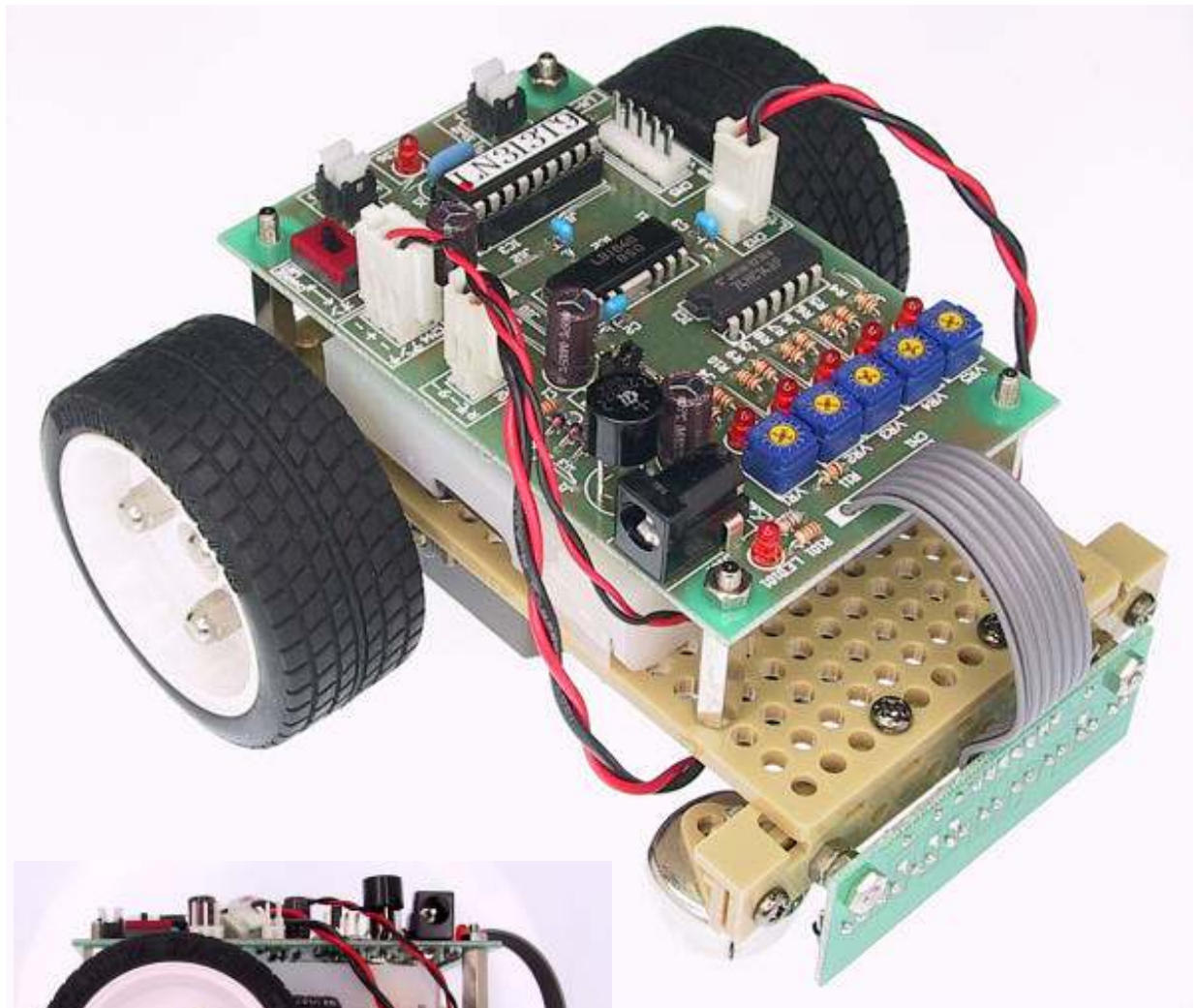


《高さ27mm》
Height: 27mm

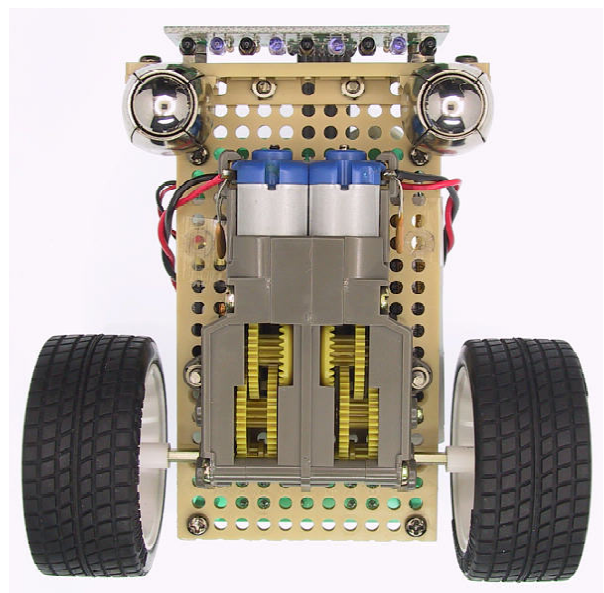
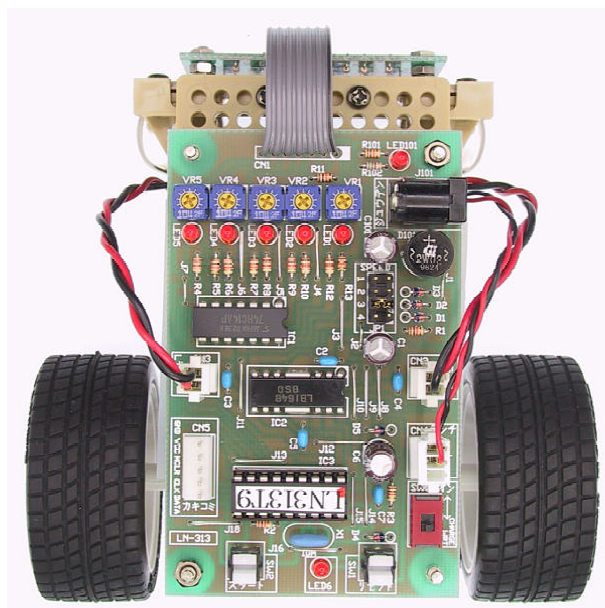


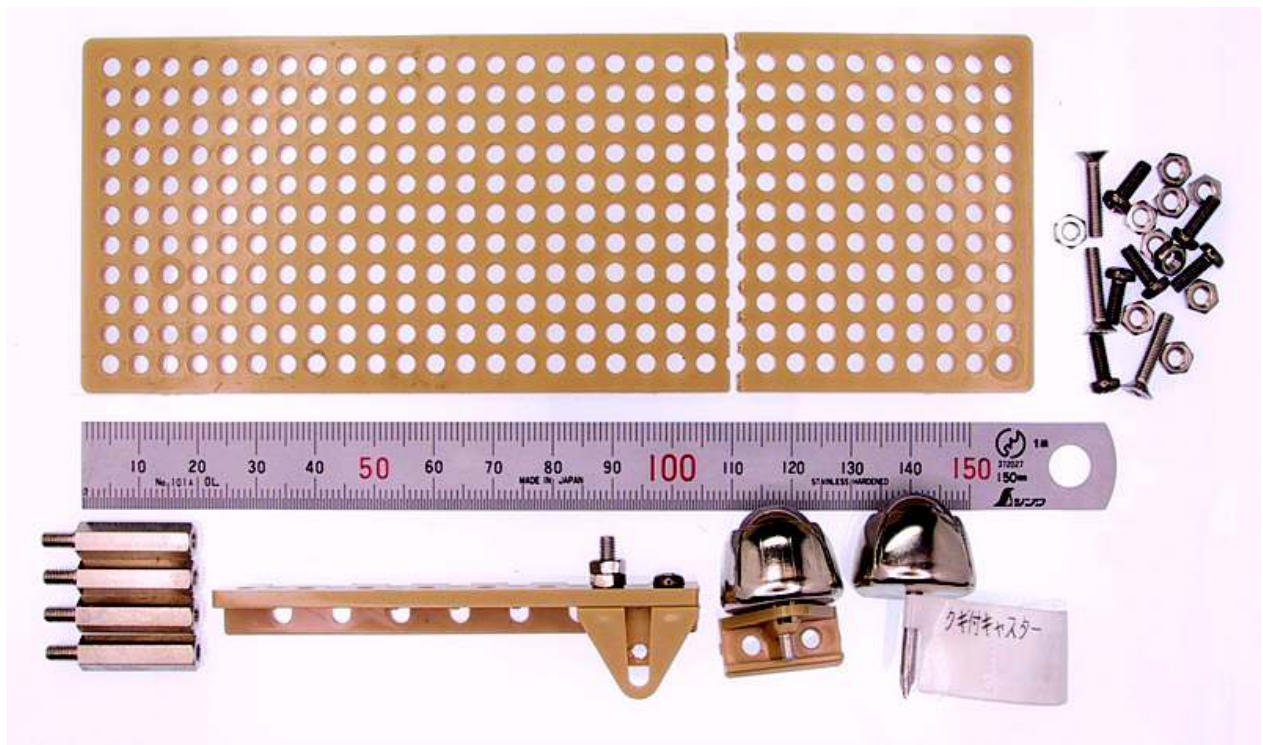
前輪のボールキャスターは、車体を水平に保つように高さを考えて作ります。
出来あがり全高が27mmになるように部品H1を3個使って組立ます。

シャーシーの製作 その1



前輪のクギ付キャスターが入手できれば作ってみましょう。





タミヤのユニバーサルプレートNO. 98 (70098-300)を使います。
長さを110mmで切りますニッパーで切り口を丁寧に切りそろえます。

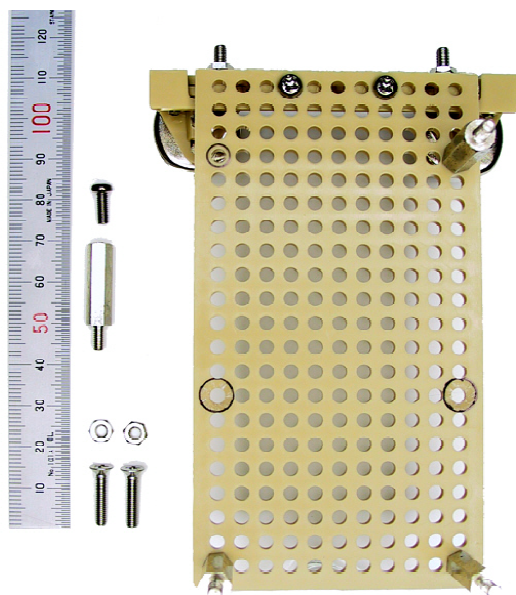
ねじを止めるところに下図の様に印を付けるとねじ止めがうまく出来ます。ギヤーボックスを取り付ける所は皿ビス用に少しザグリます。

日用大工店で、ボールの径が15mm位のクギ付キャスターを2個入手します。
軸の径は2.4mmです。中ほどで切ります。

次に、ユニバーサルプレートに付属する部品を加工します。
軸受け用の部品にキャスター用の2.2mmの穴をあけます。L型の材料にこれを取り付けるとぶつかるので、図の4箇所の出っ張りを切ります。付属のビスを使って組立ます。キャスターを固定する部品を付属の丸ビス2本で外側の穴を使い、前から止めます。
次に丸ビス2本をその隣の穴に内側から入れ、ナットを各2個使って固定します。



出っ張りをニッパーで切ります。4箇所。

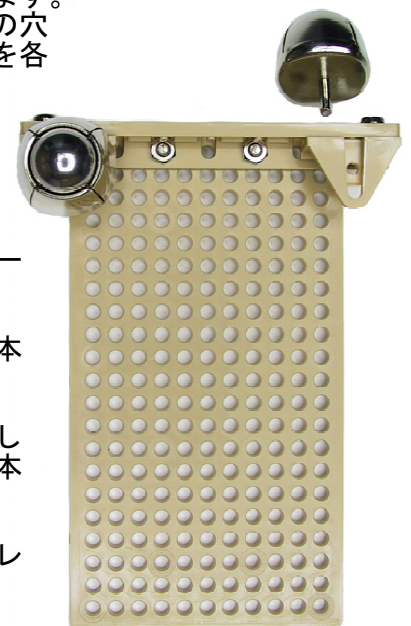


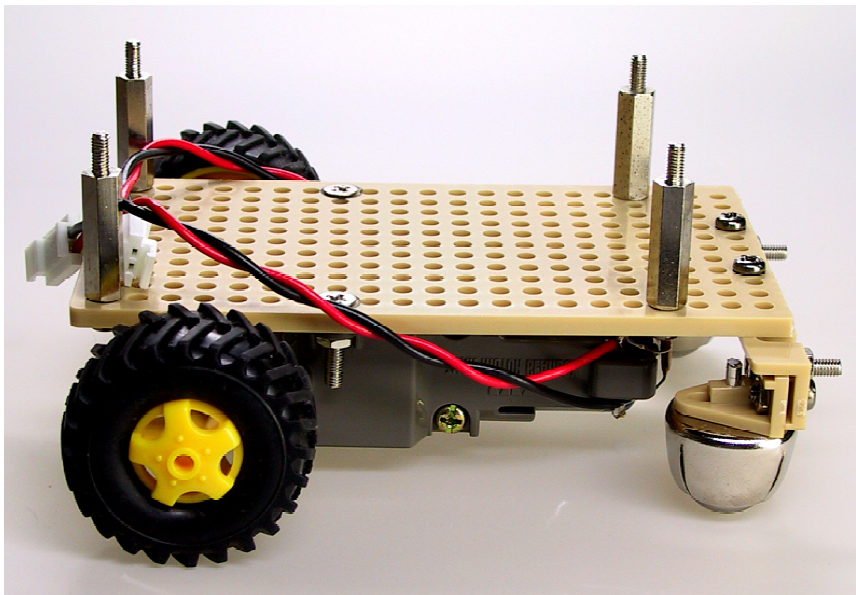
15mmの皿ビスでギヤーボックスを固定します。

20mmの六角支柱を4本用意します。

支柱はプリント板を固定します。下から、丸ビス4本で固定します。

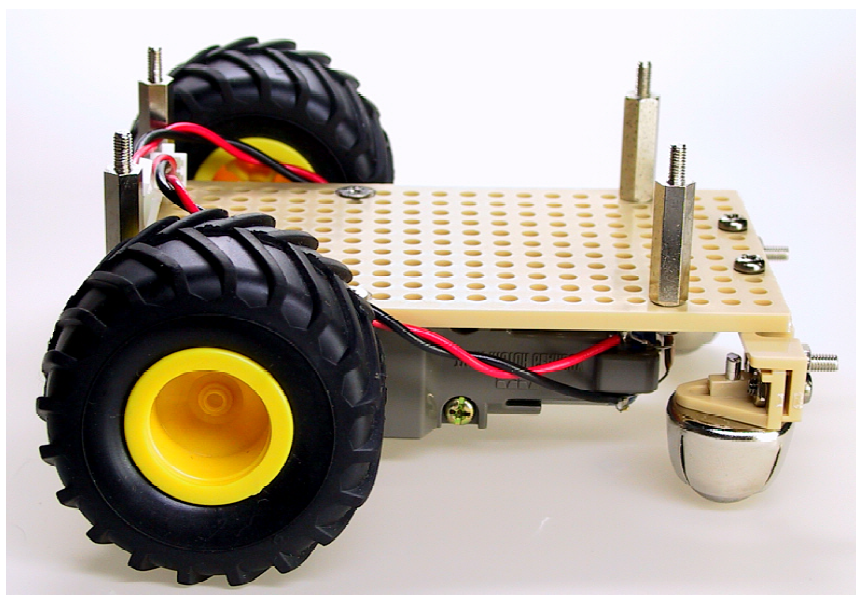
ナットはユニバーサルプレートに付属しているので足ります。





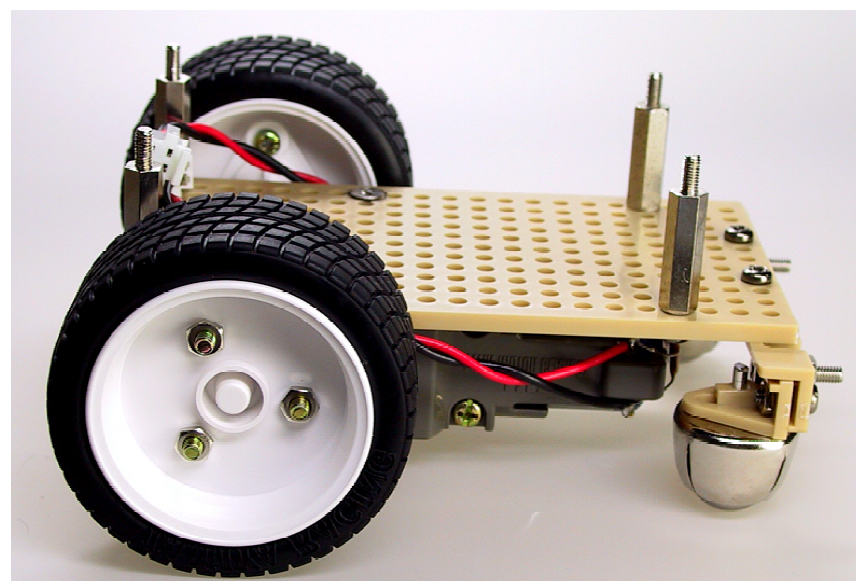
大ききの違う車輪を取り付けてみました。
上図の車輪の軸受けは、Aを使います。

トラックタイヤ(36mm径)
楽しい工作シリーズNO. 101
(ITEM 70101-250)



車輪の出力軸はB

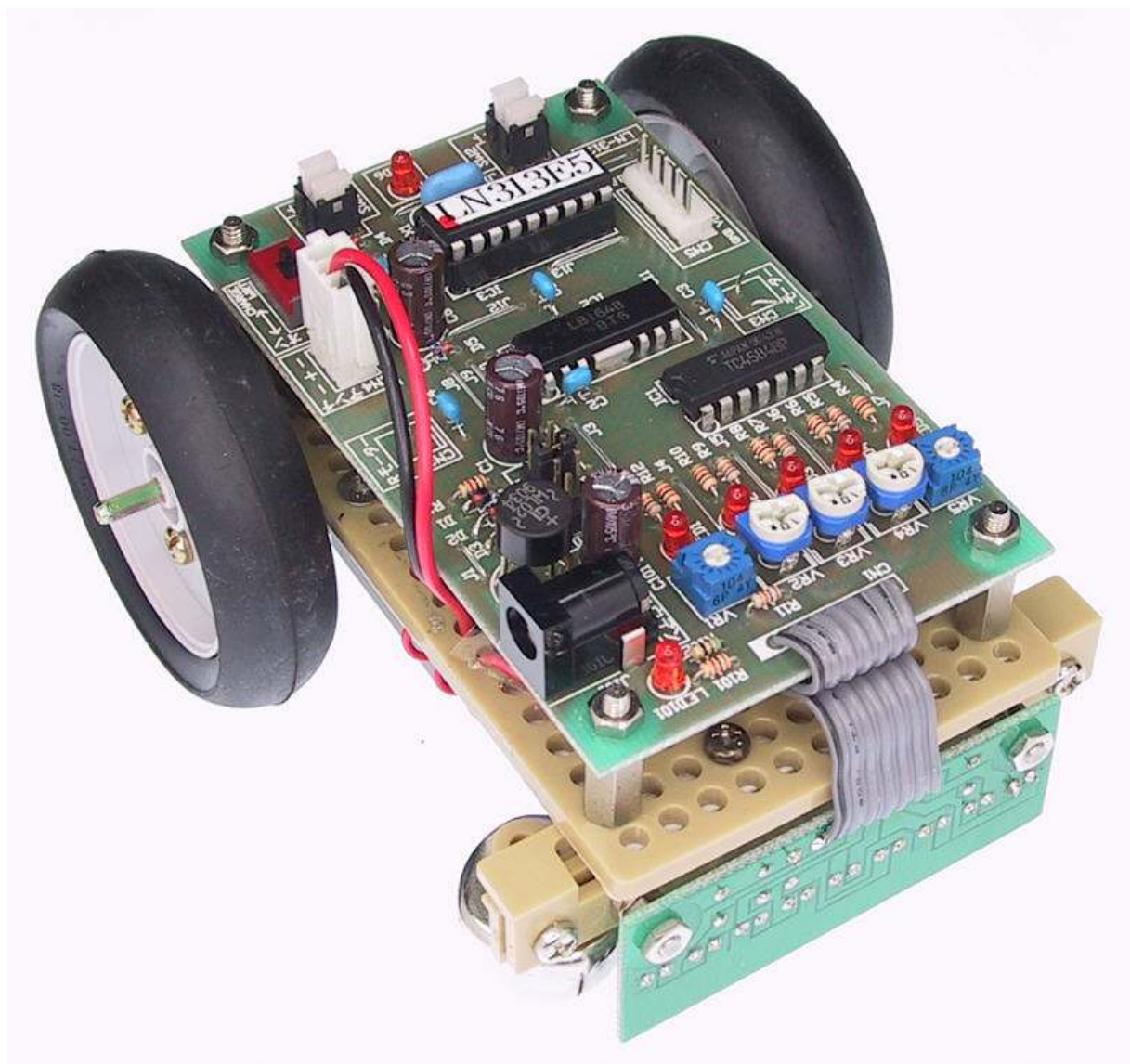
オフロードタイヤ(50mm径)
楽しい工作シリーズNO. 96
(ITEM 70096-250)



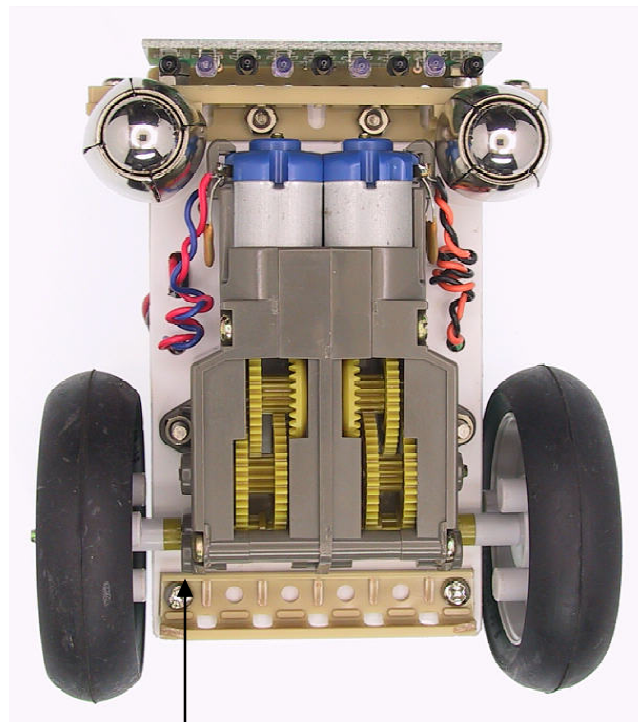
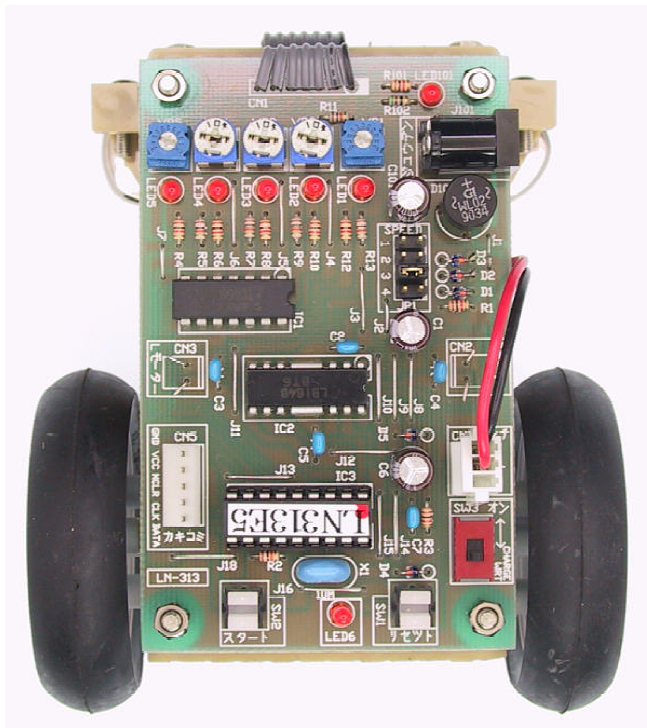
車輪の出力軸はB

スポーツタイヤ(56mm径)
楽しい工作シリーズNO. 111
(ITEM 70111-450)

シャーシーの製作 その2



シャーシーの製作 その1より全長が短い、全高が低い、全幅が狭いのが特徴。
ナロータイヤセット 楽しい工作NO. 145 (58mm径)を使用。
6角シャフト用のB1を使う。この中心をドリルで貫通させ車軸を突き出している。

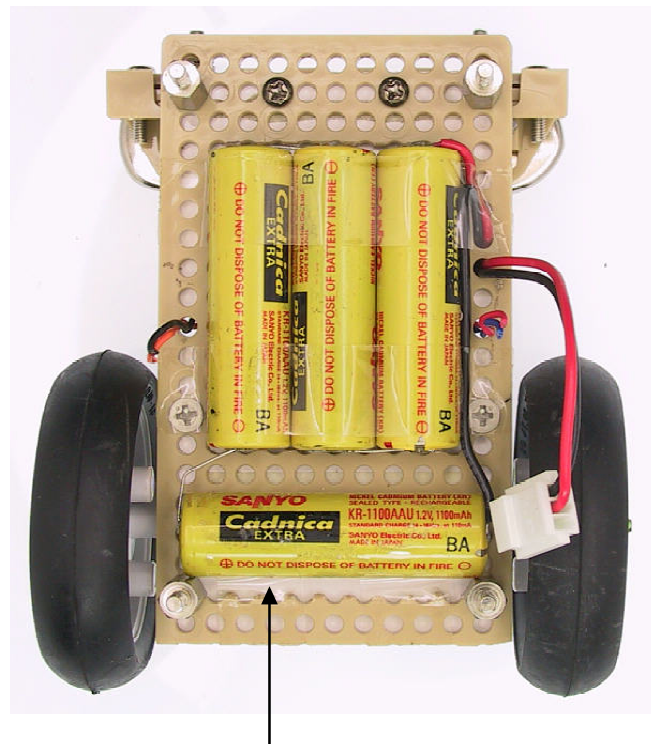
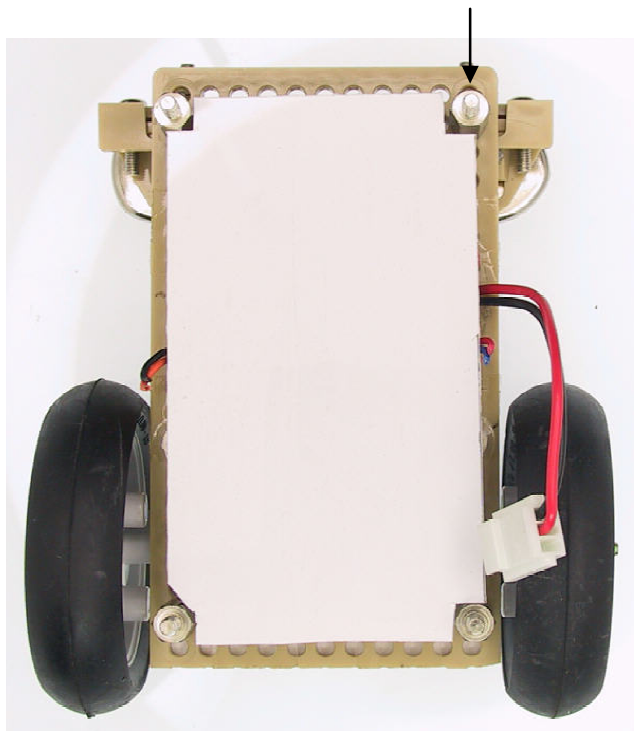


車輪がシャーシにぶつかるので、車輪の軸に、ギヤボックスで余ったリングをワッシャ代わりに入れた。

全高を下げるために、電池をシャーシの板に埋め込んだ。この為シャーシの上下を白の下敷きを切ったもので挟んだ構造になった。

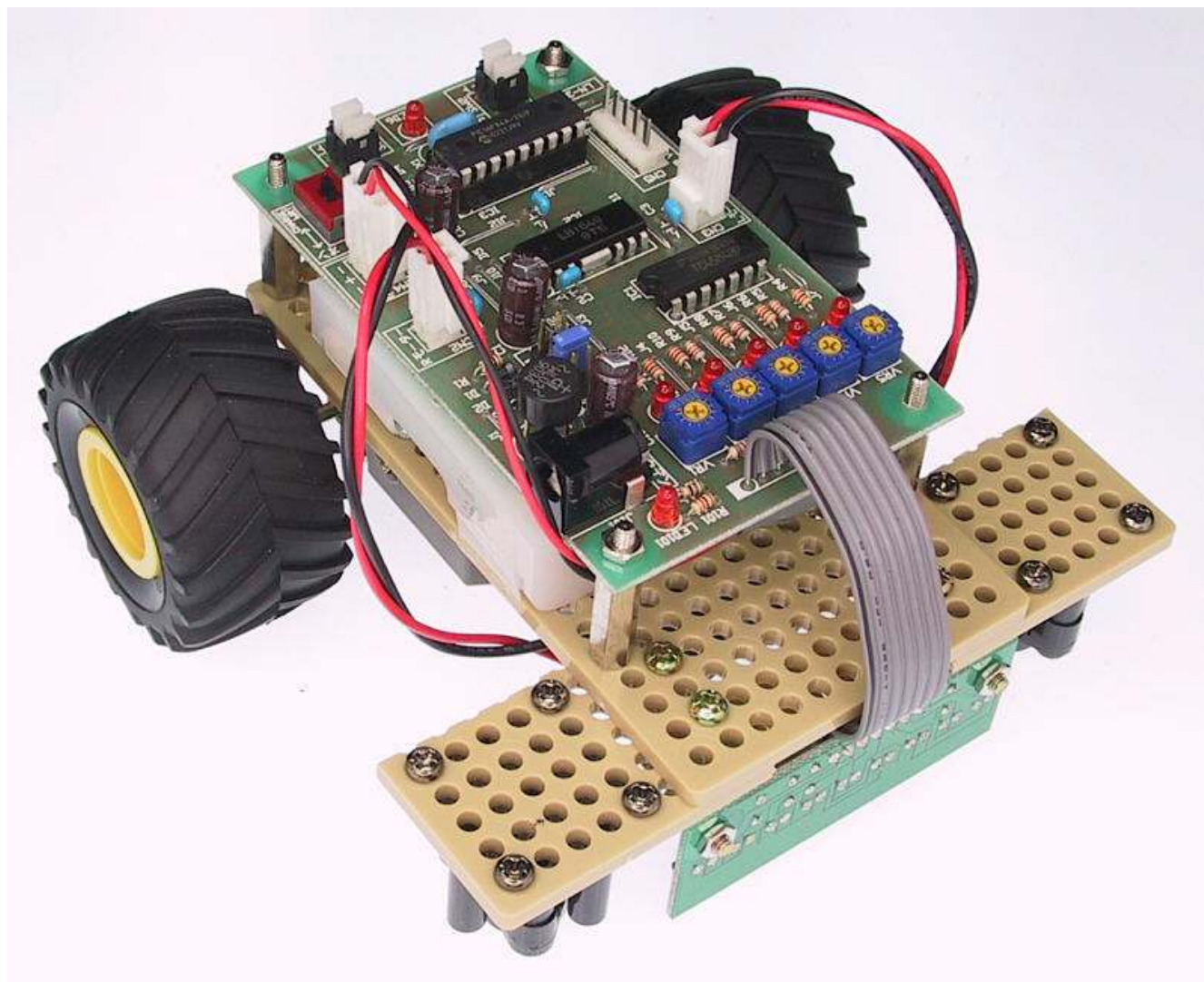
モーターは、コネクタを使わずにプリント板に下から差込み半田した。この為、電池を交換することが出来ない構造になった。電池はニッカドを使った。

プリント板を固定する支柱は、前2本下から皿ビスで固定する。

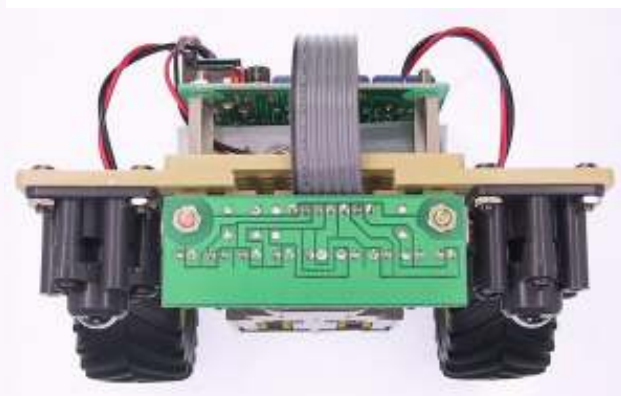
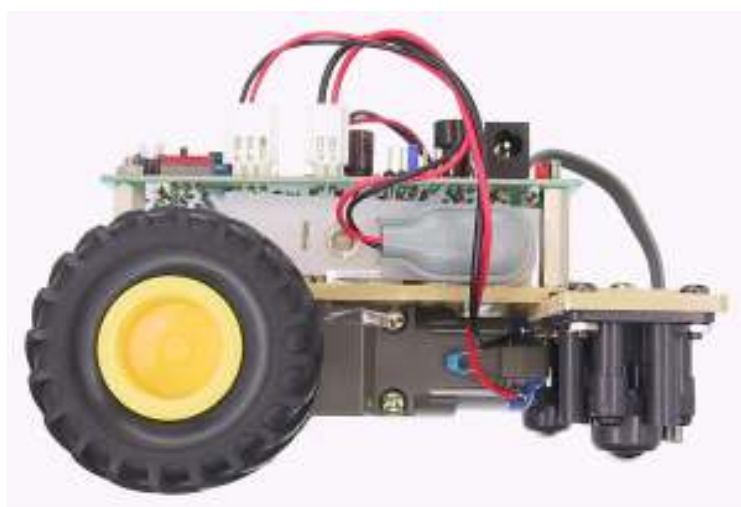


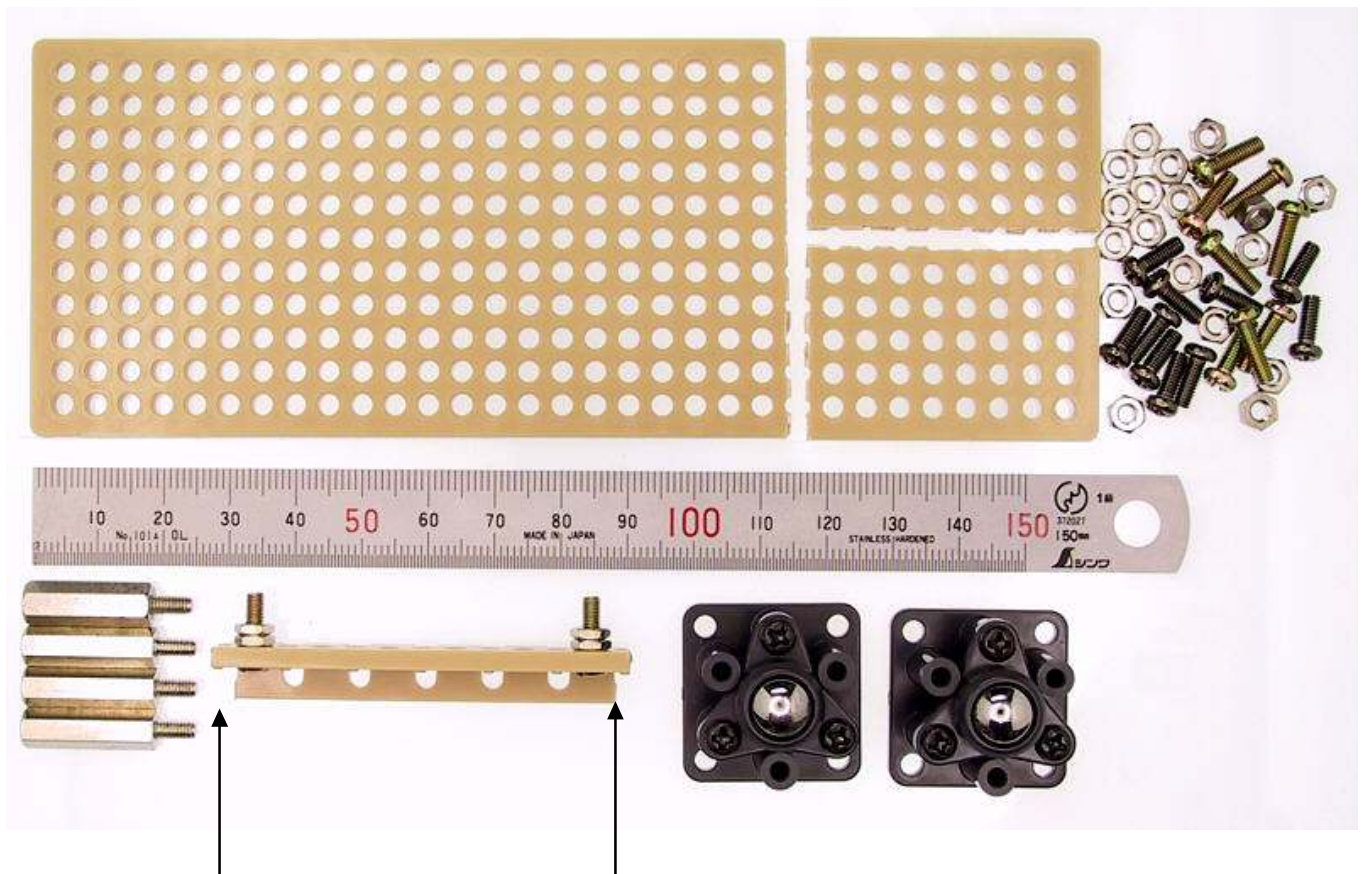
シャーシを切りこみ電池を落とし込む電池の半田付けには注意が必要です。失敗すると電池が不良になります。

シャーシの製作 その3



ボールキャスターを使った。
ボールキャスターの幅をもう少し狭くするとあちこちにぶつかる。
シャーシとキャスターの固定板とセンサーの固定位置の上下関係に注意が必要です。



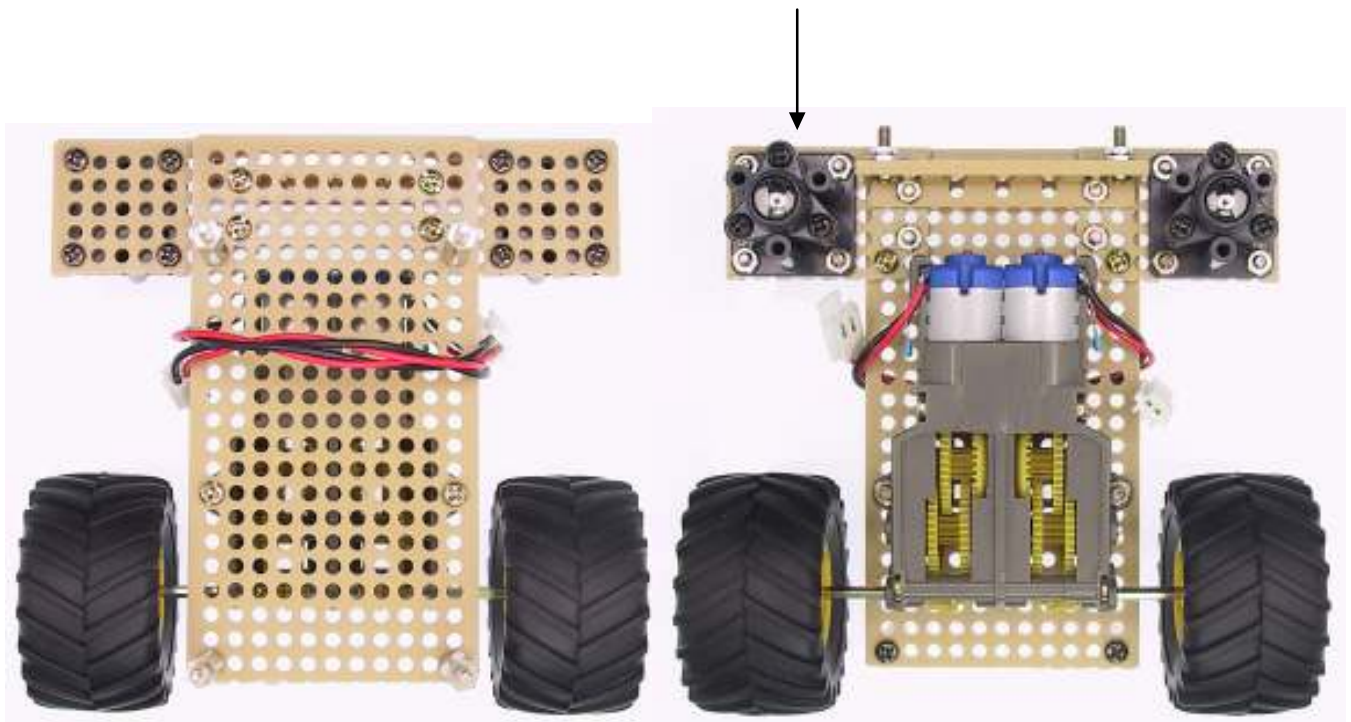


センサー基板を取付ける部分は、両側を切って少し短くします。

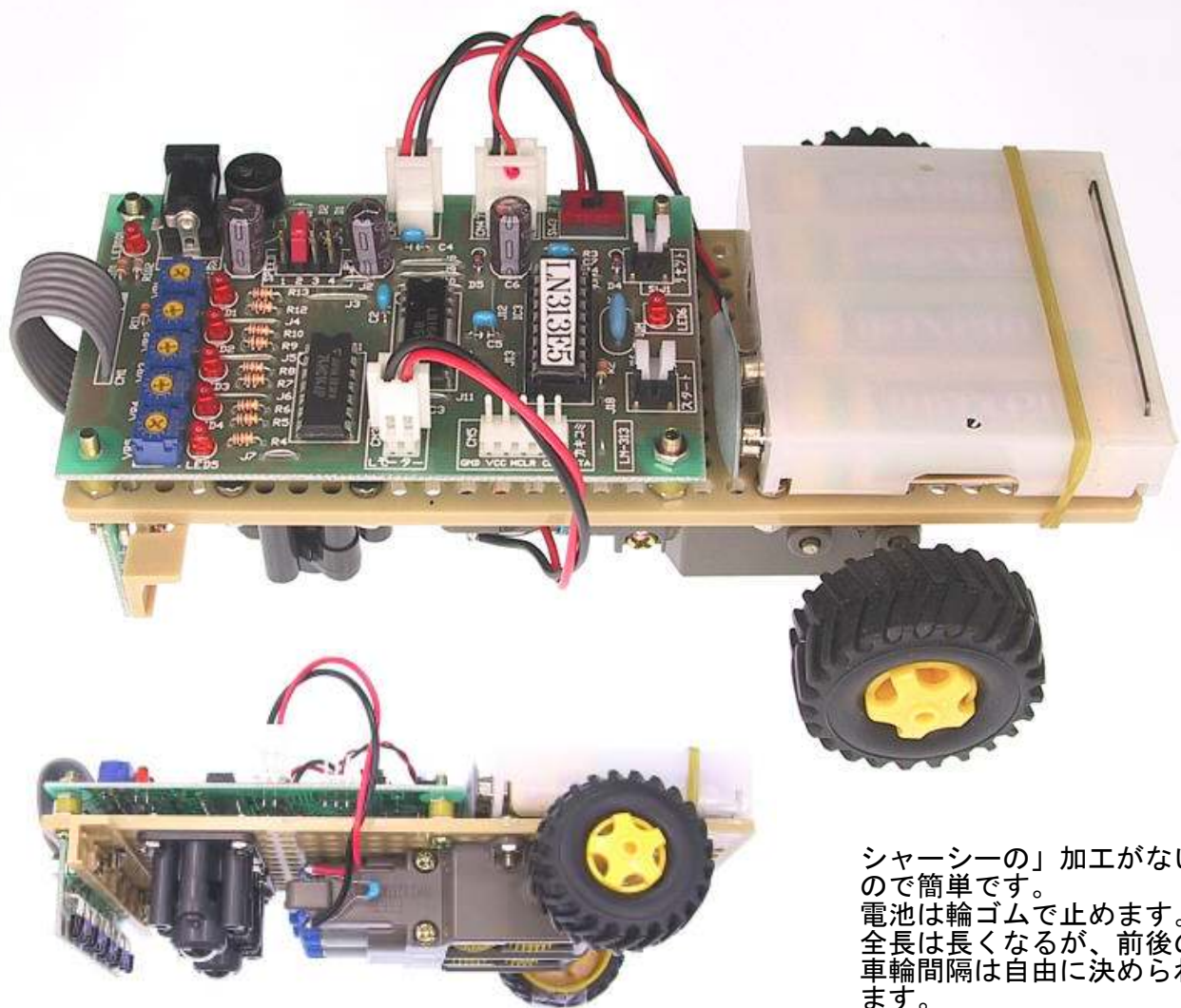
タミヤのユニバーサルプレートNO. 98 (70098-300) を3分割します。

ボールキャスターは最初に組立ます。

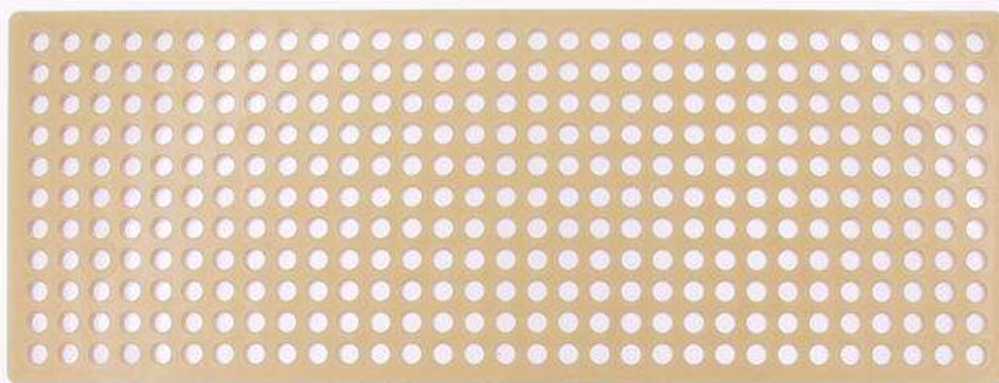
ボールキャスターが左右対称になる様に注意して組立ます。



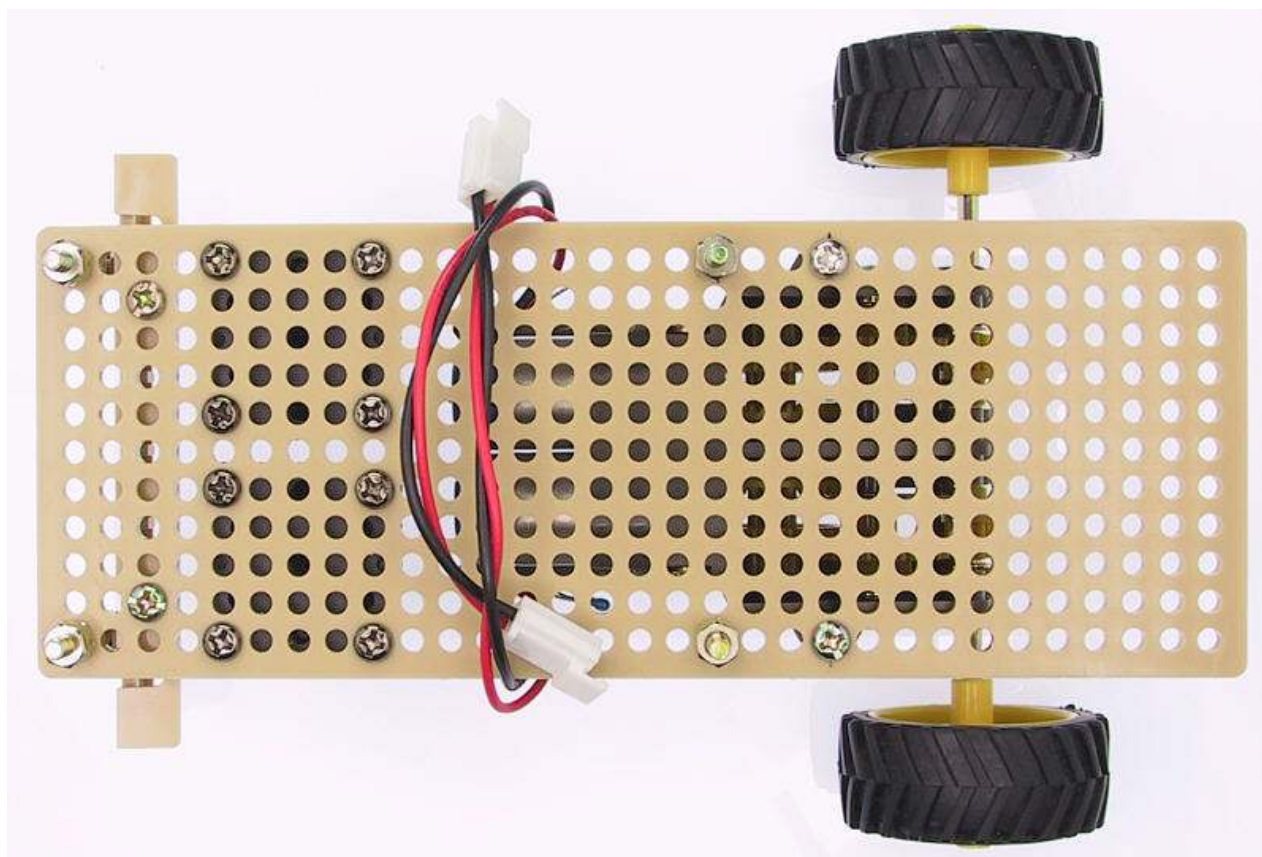
シャーシーの製作 その4



シャーシーの加工がないので簡単です。
電池は輪ゴムで止めます。
全長は長くなるが、前後の車輪間隔は自由に決めます。



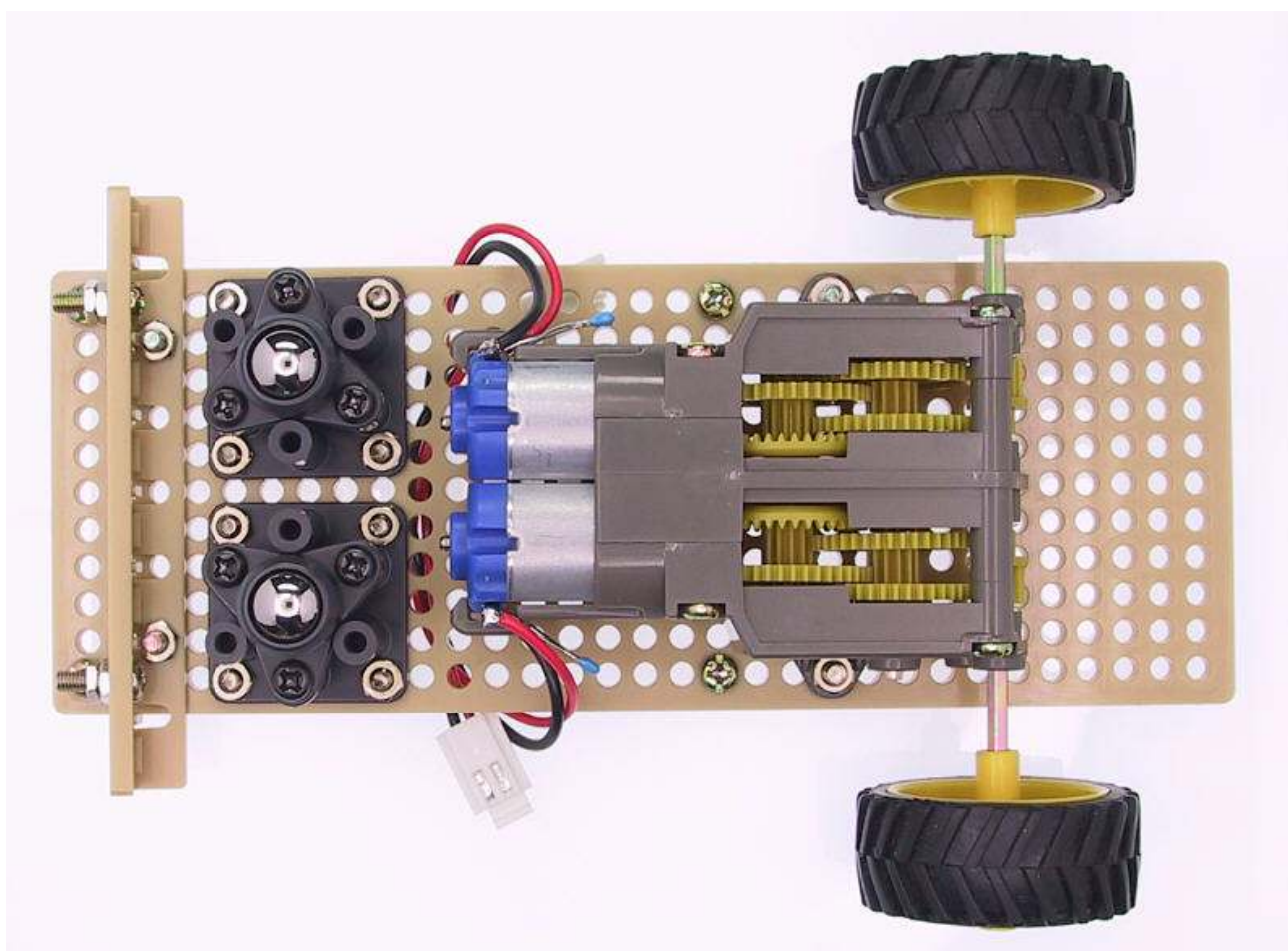
プリントばねを少し浮かす為に、ギヤボックスの余り部品で支柱を作ります。



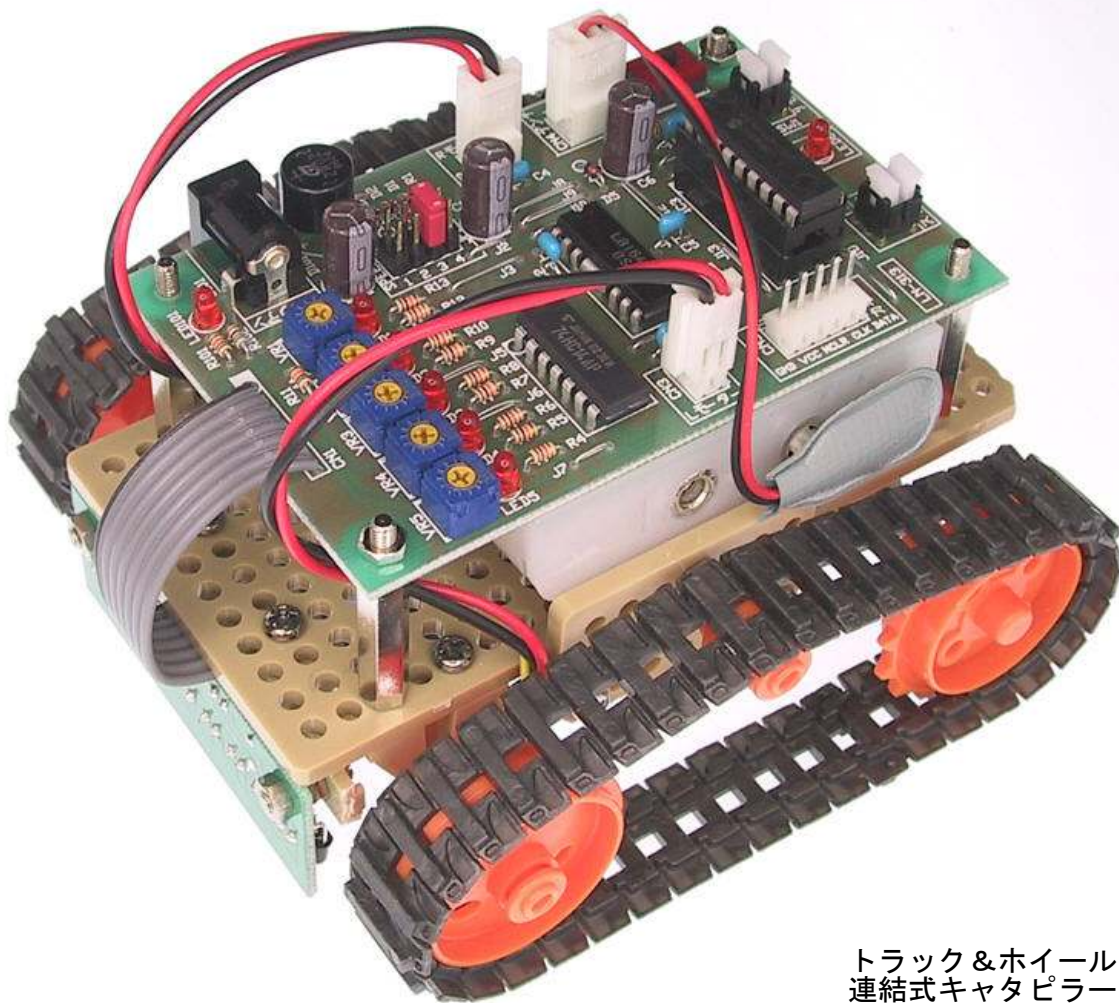
基板を先端に位置すると電池ケースが後部に搭載できます。

ギヤーボックスの位置を移動すれば、前後の車輪間隔は自由に変更可能です。

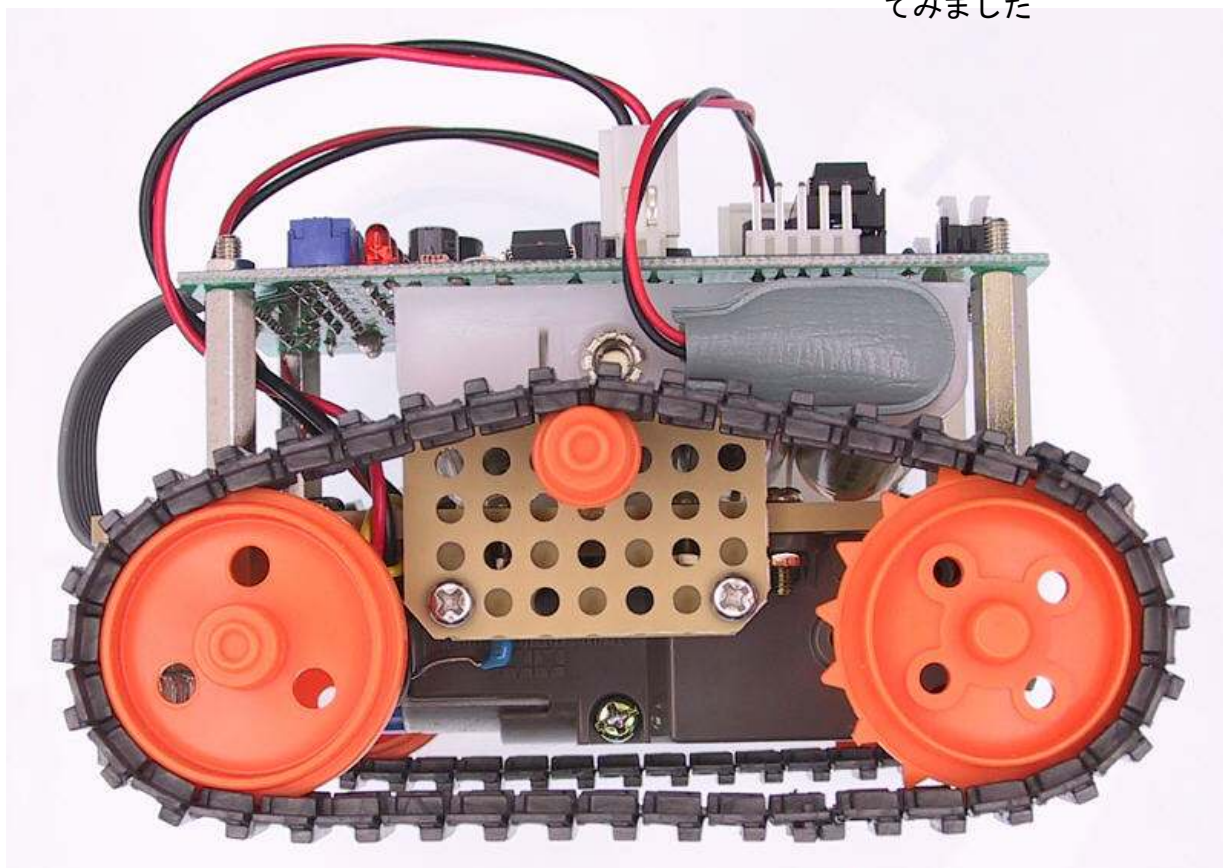
ビニールテープでコースを作る時に、丁寧に作る必要があります。
前輪がコースにひかって動かなくなる時があります。

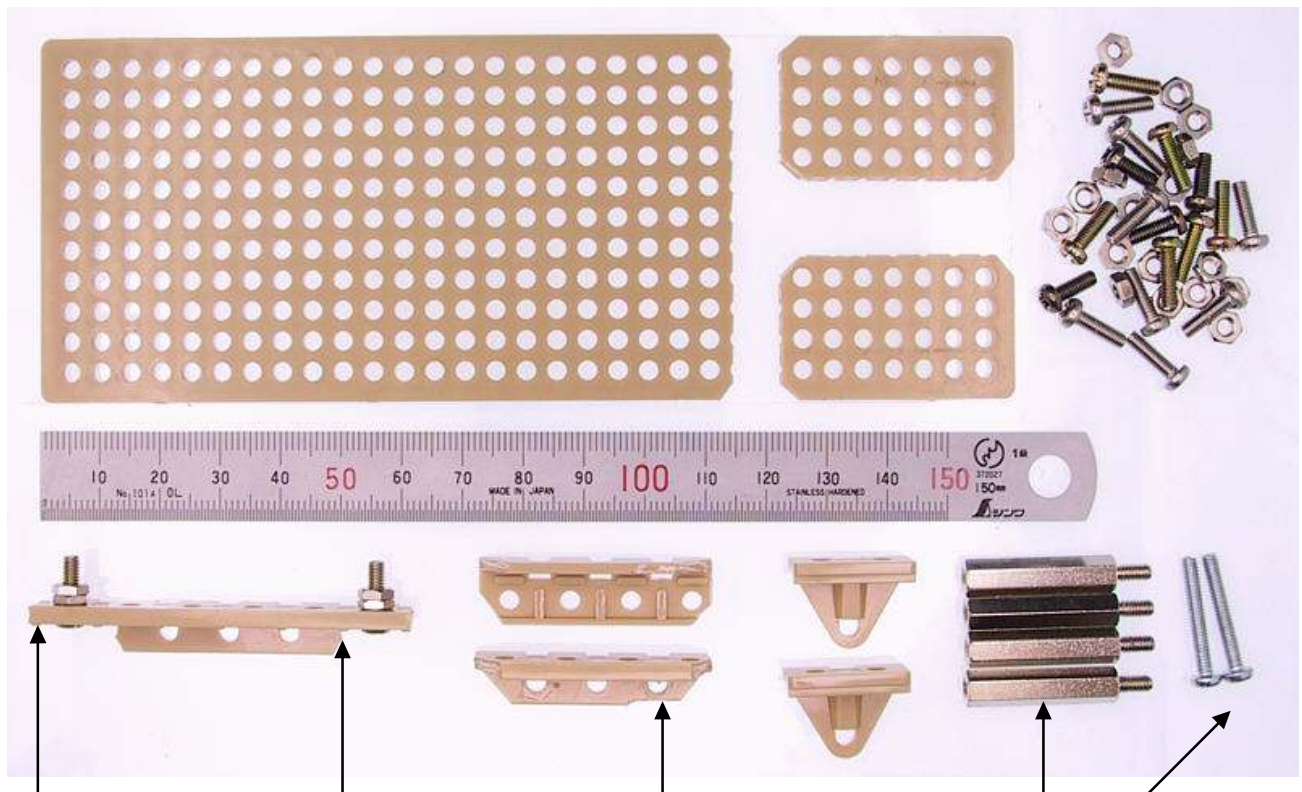


シャーシーの製作 その5



トラック&ホイールセット
連結式キャタピラーを使っ
てみました

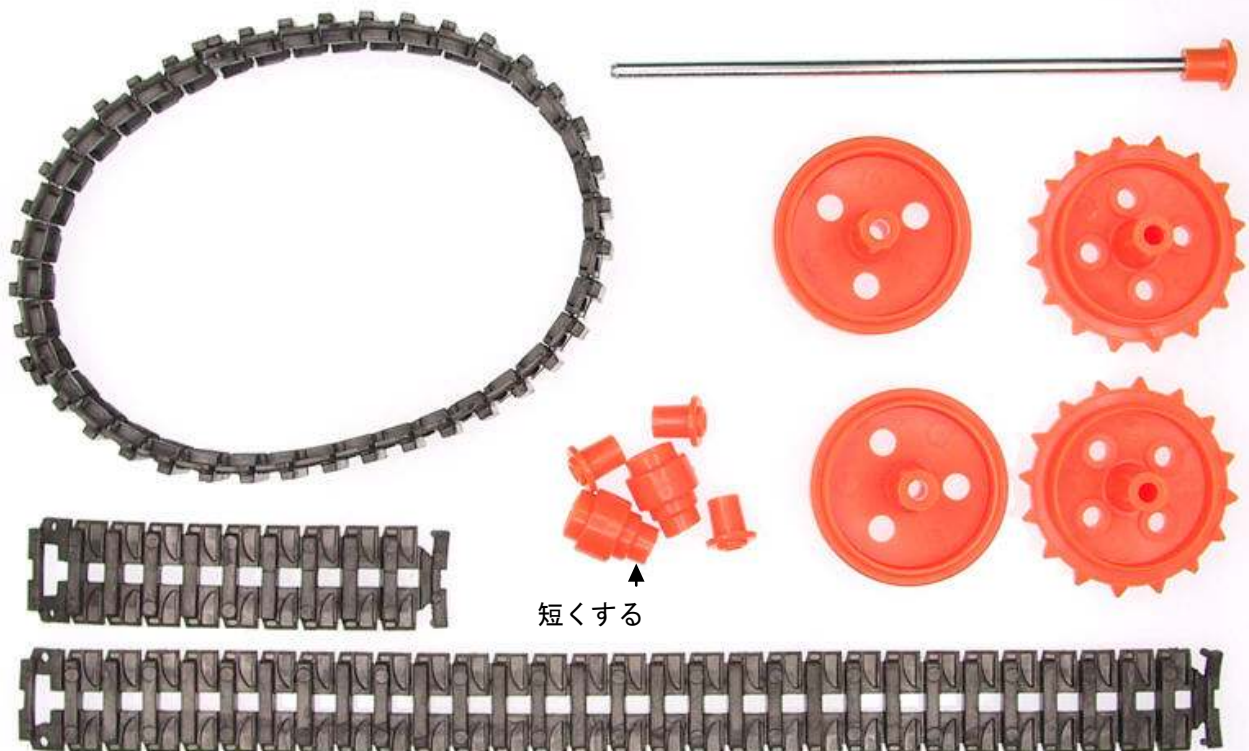




センサーを取付ける部分は左右を切って短くし、シャーシとビス止める部分も加工が必要です。

キャタピラの遊びを取る部分は、ギヤボックスに当る部分は加工が必要です

支柱 25mm とビス 20mm が別途必要です。



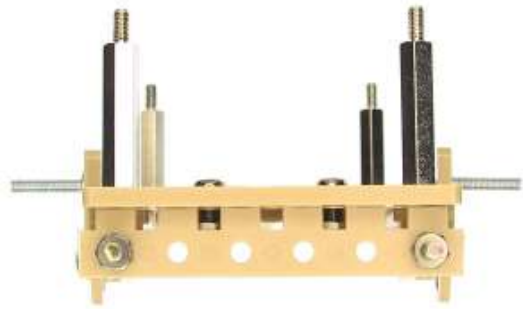
短くする

トラック&ホイールセット 楽しい工作シリーズNO. 100 (ITEM70100-500) 連結式キャタピラを使って車輪を作ります。

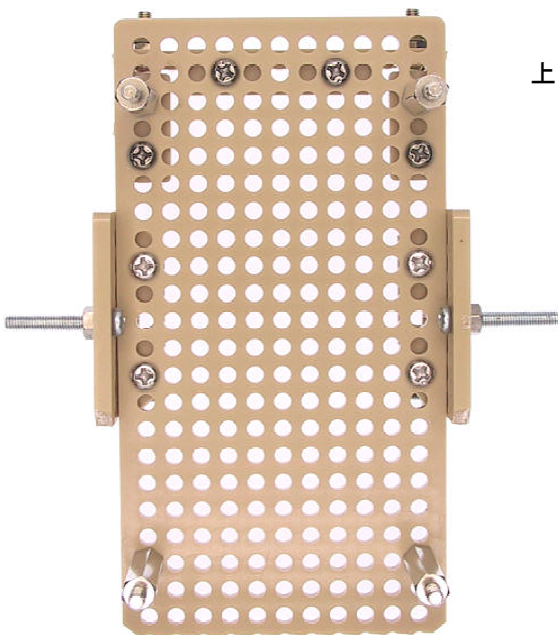
部品 1、4、5、6 とキャタピラ 30 コマ、10 コマを使います。
部品 1 は長さを短く加工します。



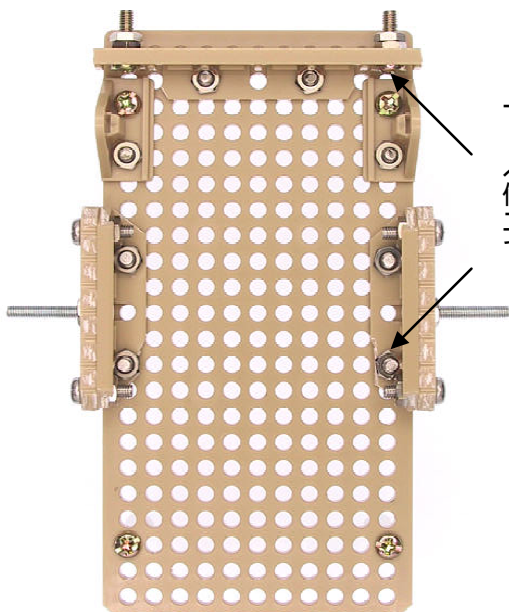
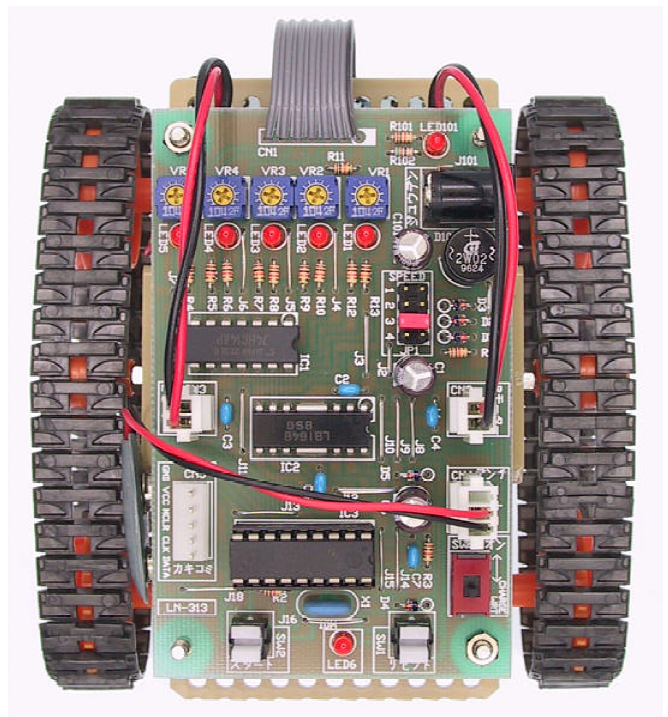
横から見た構造



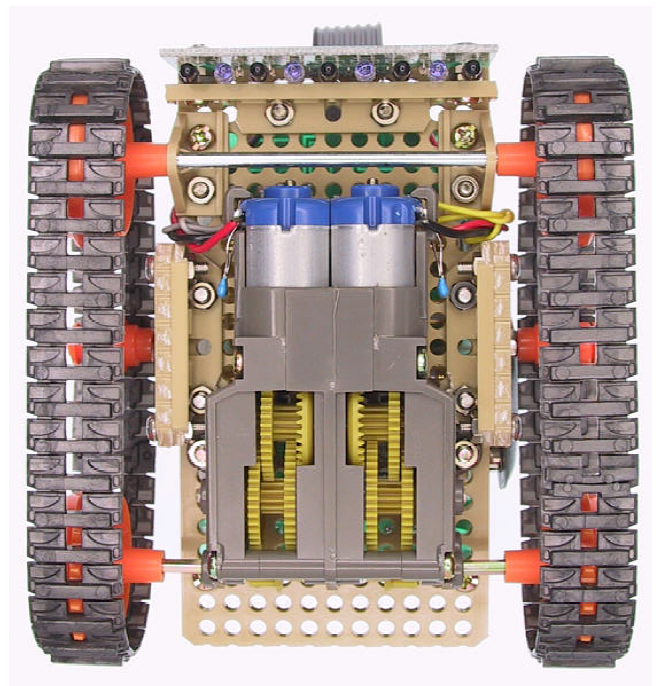
前から見た構造



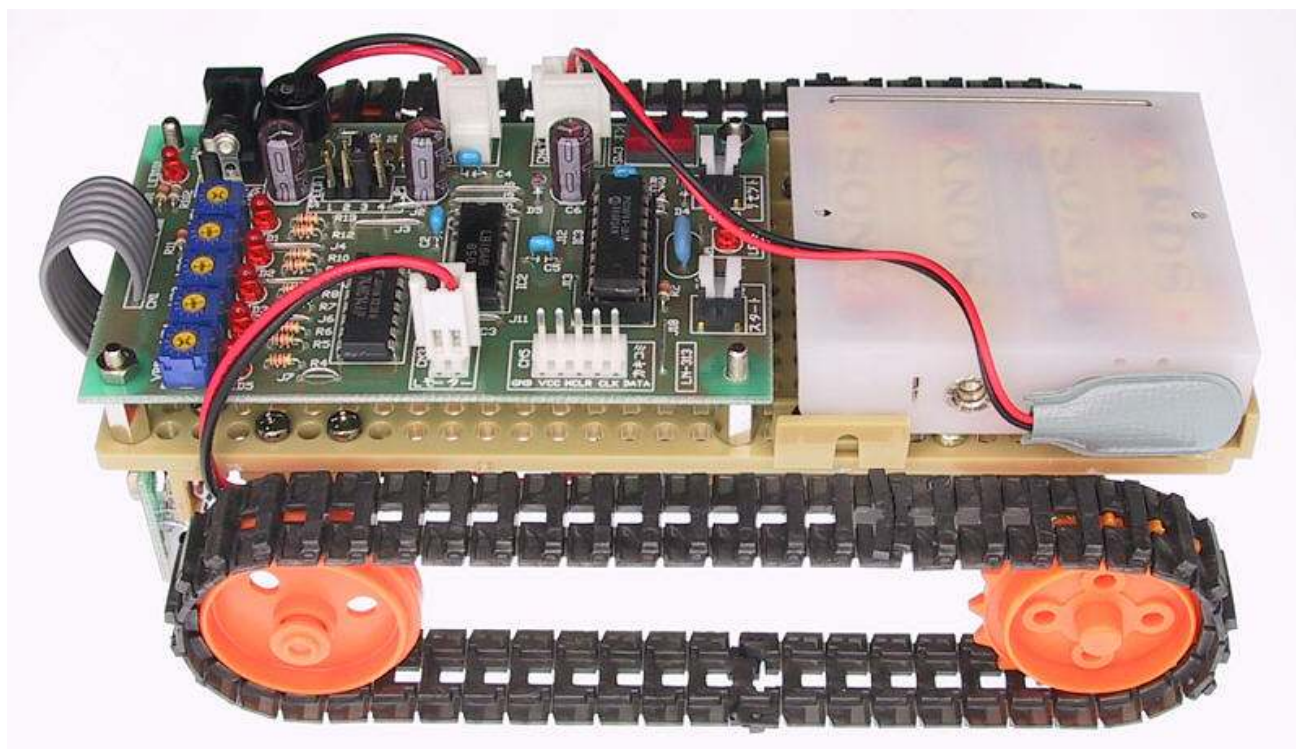
上面から



下面から
ぶつかる
個所に加工
が必要です

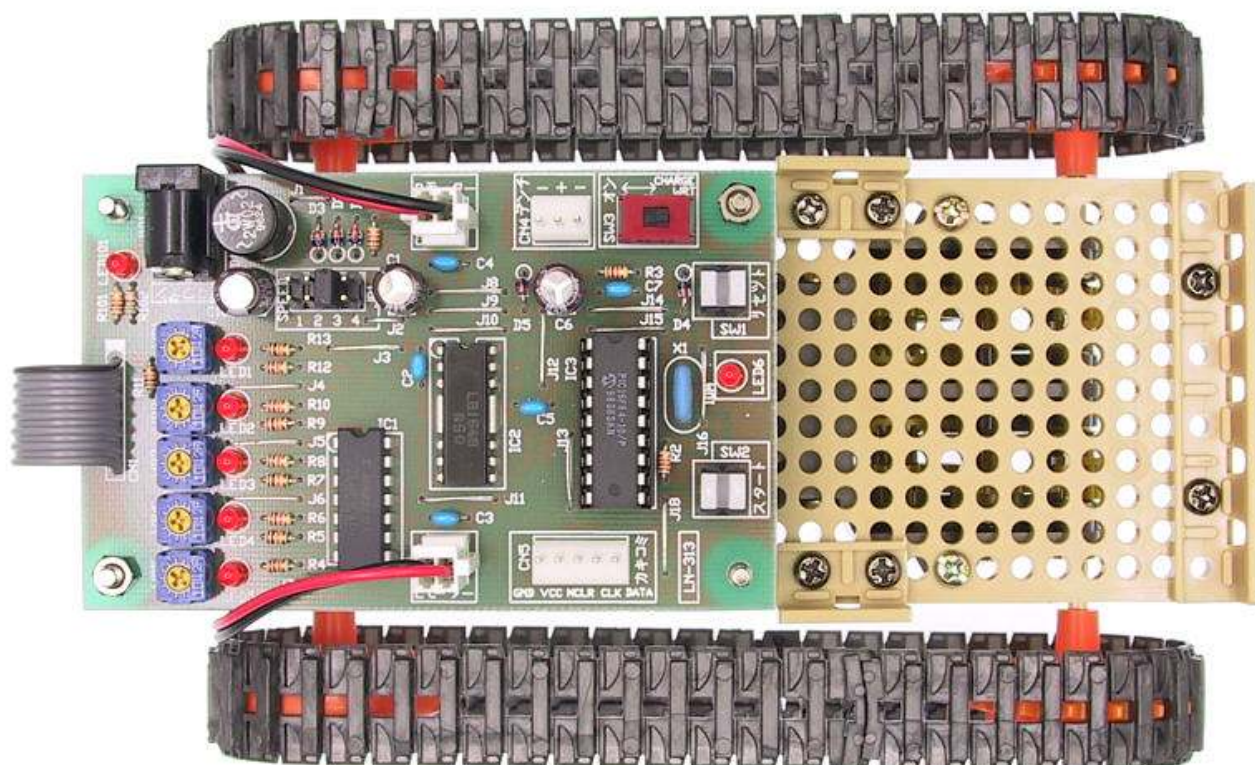


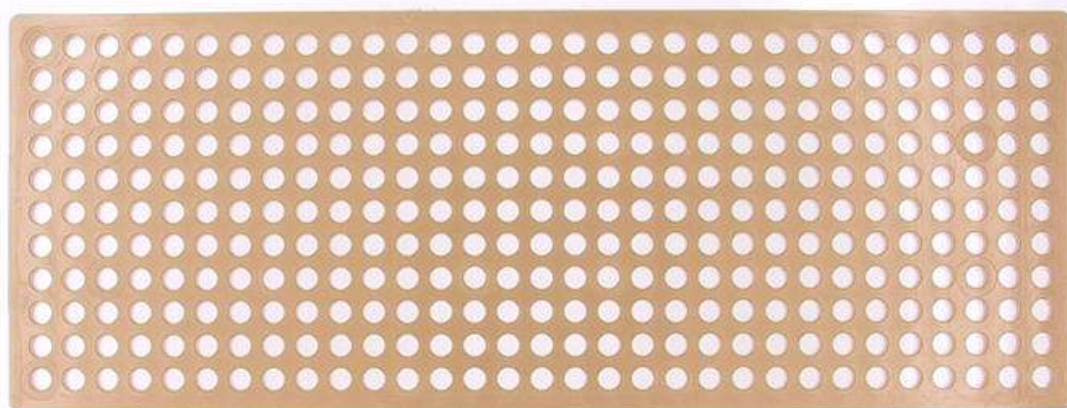
シャーシーの製作 その6



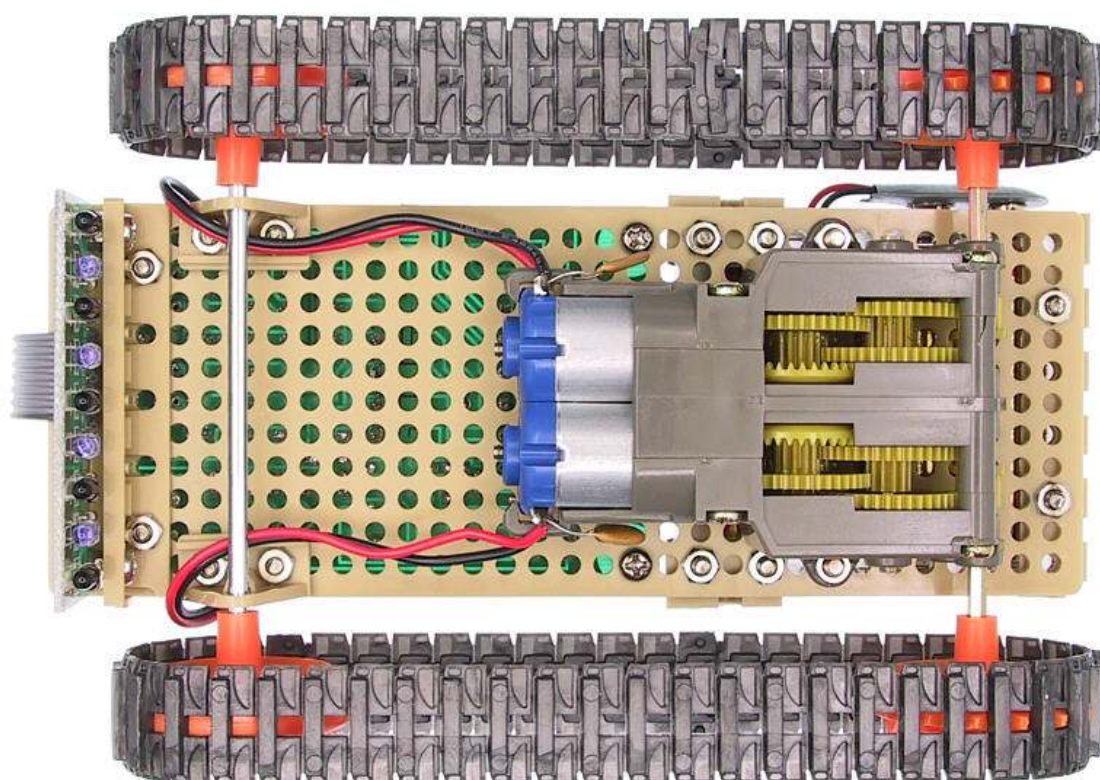
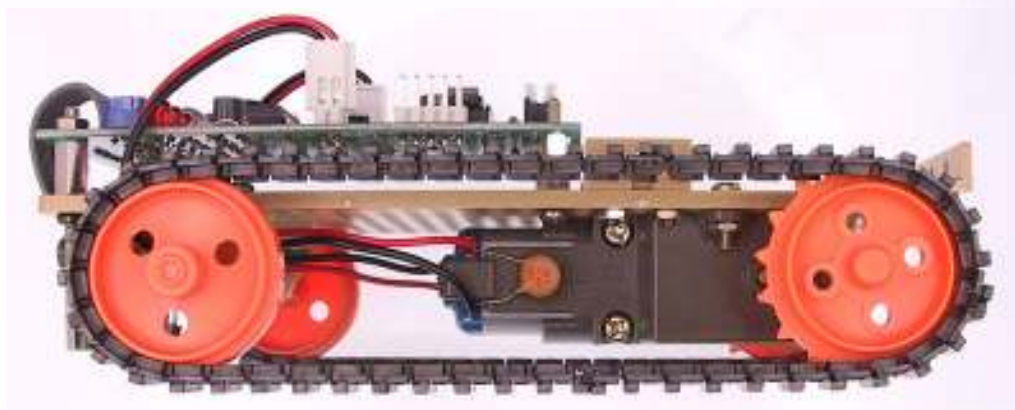
トラック&ホイールセット 楽しい工作シリーズNO. 100 (ITEM70100-500) 連結式キャタピラを使って車輪を作ります。

部品5、6とキャタピラ30コマ、10コマ2個を使います。

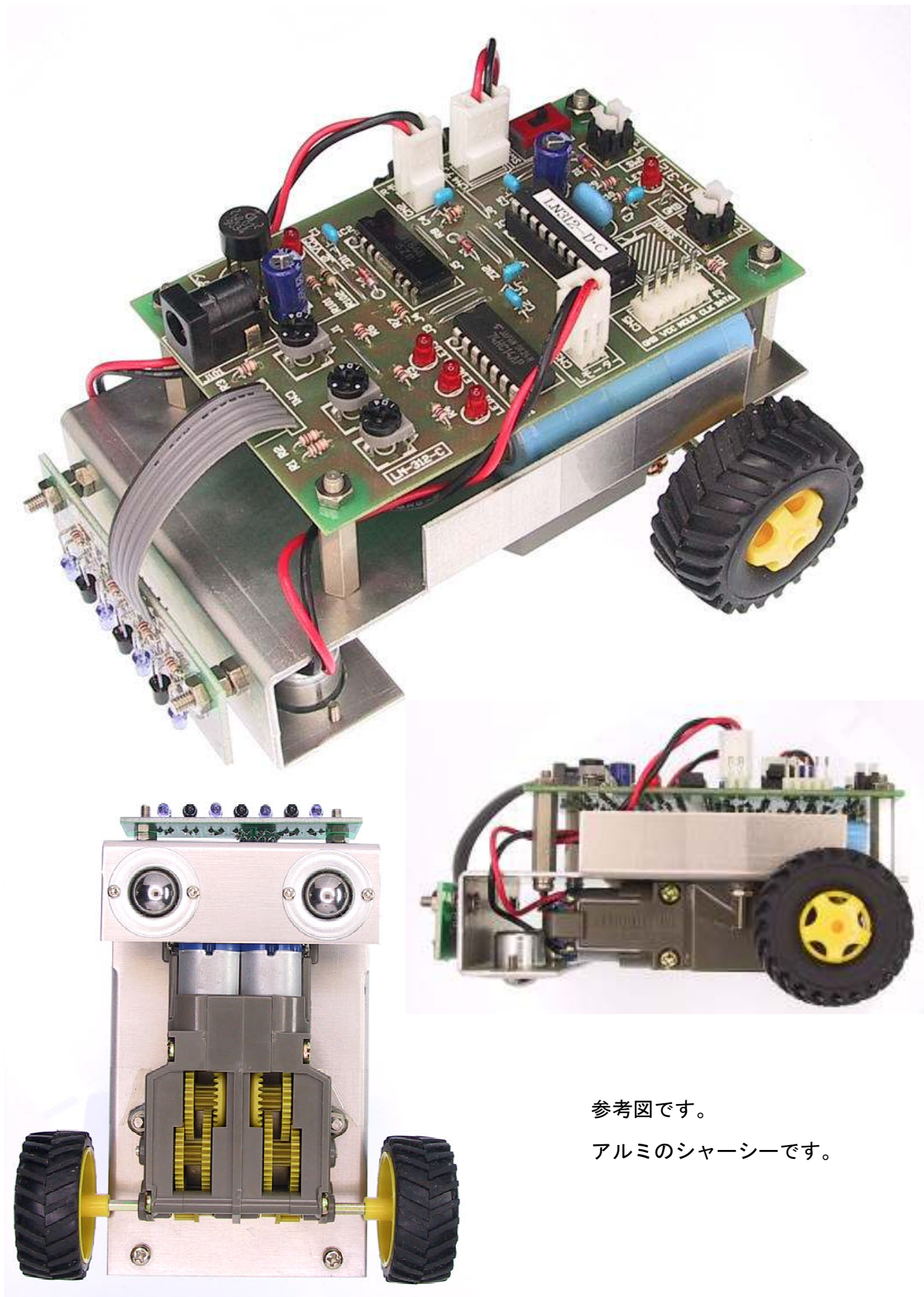




← これは2個とも2分割して
センサー取付けと電池押さ
えに使います。

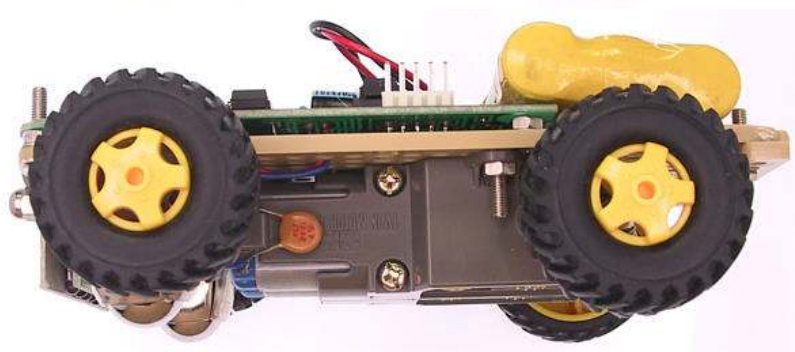
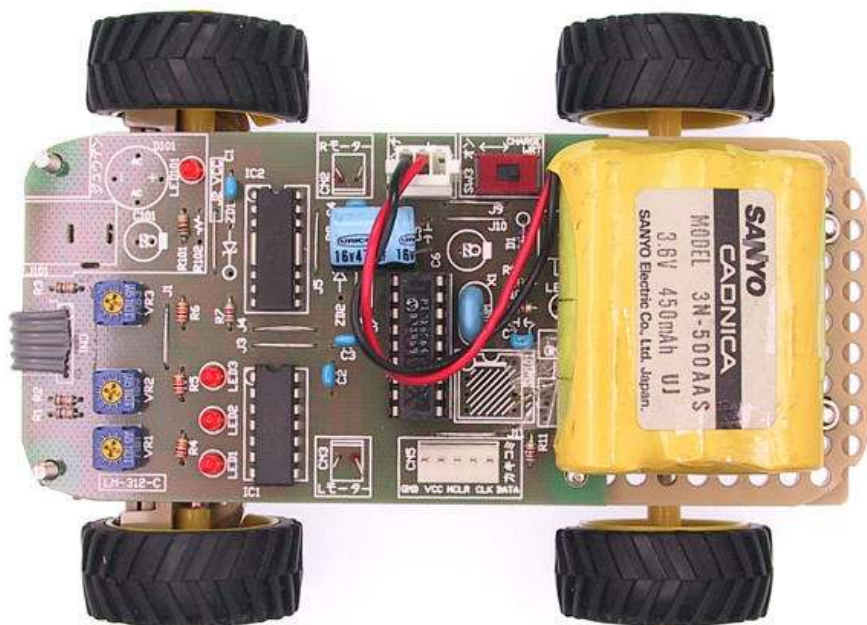


シャーシの製作 その7



参考図です。

アルミのシャーシです。



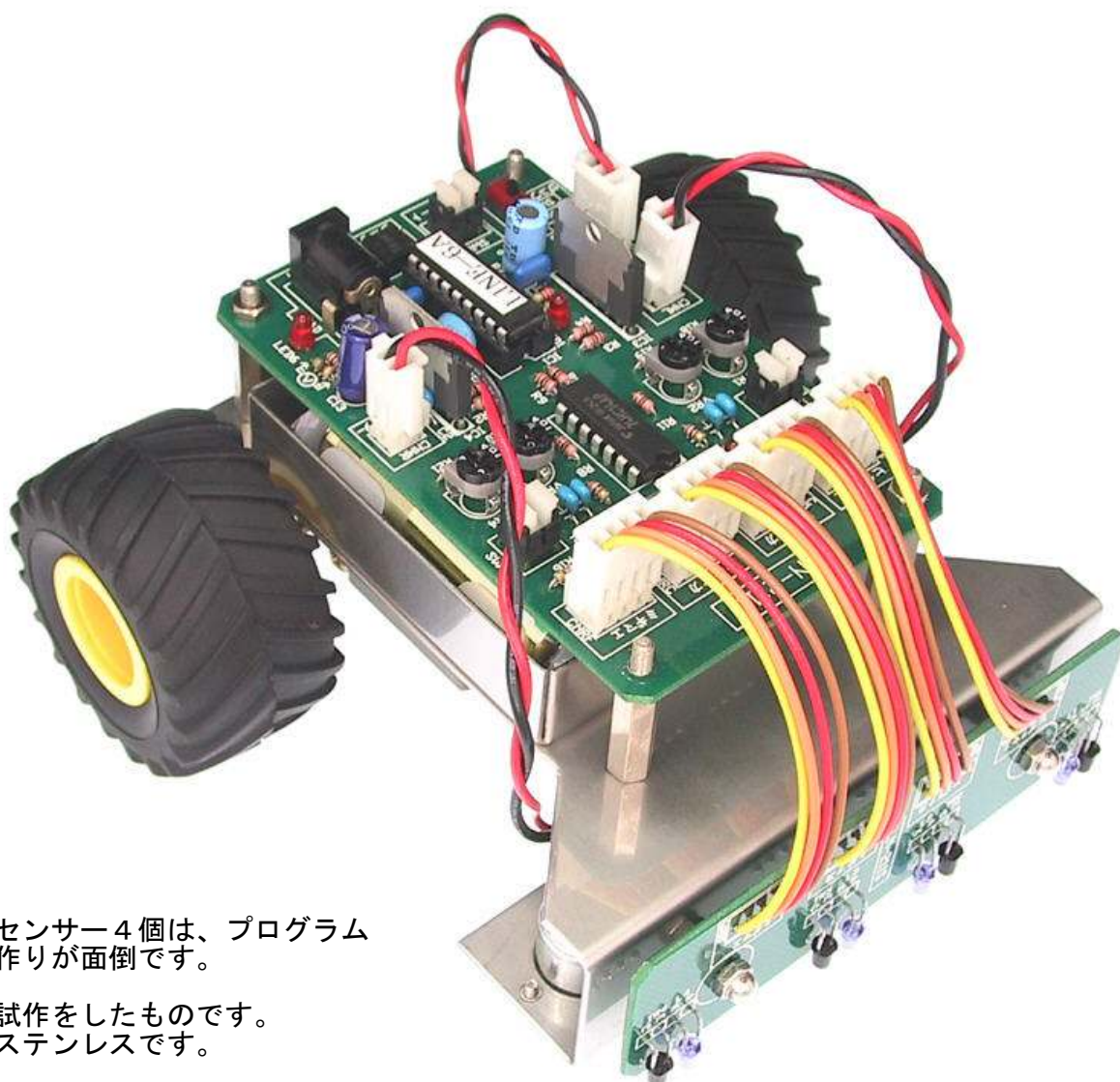
遊びです。

前輪は差込んであるだけで
回転しません

電池は単三3本で動きます

動作に必要な部品以外は
取付けてありません

上のカバーは100円均一
コーナーで探しました



センサー4個は、プログラム
作りが面倒です。

試作をしたものです。
ステンレスです。

