

マイコンカーラリー応用キット

**モータドライブ
基板 TypeS
製作マニュアル**

第 1.06 版

2010.03.29

ジャパンマイコンカーラリー実行委員会

注 意 事 項 (rev.1.4)

著作権

- ・本マニュアルに関する著作権はジャパンマイコンカーラリー実行委員会に帰属します。
- ・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、文書によるジャパンマイコンカーラリー実行委員会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、ジャパンマイコンカーラリー実行委員会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、ジャパンマイコンカーラリー実行委員会は、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、事前にマイコンカー公式ホームページ(<http://www.mcr.gr.jp/>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。

連絡先

ルネサステクノロジ マイコンカーラリー事務局
〒162-0824 東京都新宿区揚場町 2-1 軽子坂MNビル
TEL (03)-3266-8510
E-mail:official@mcr.gr.jp

※記載されている会社名・製品名は、各社の商標または登録商標です。

目 次

1. 概要	1
1.1 特徴.....	1
1.2 本セットの他に必要な部材.....	1
1.3 製作の難易度.....	1
1.4 モータドライブ基板TypeSに対応した車体.....	1
1.5 プログラム.....	1
2. 仕様	2
2.1 仕様.....	2
2.2 回路図.....	3
2.3 基板寸法.....	7
2.4 コネクタ位置.....	8
2.5 CN7 とアナログセンサ基板TypeSとの関係.....	9
2.6 入出力機器.....	10
2.7 ポート表.....	11
2.8 RY3048Foneボードとの接続.....	12
3. 組み立てに必要な工具類	13
4. 基板の組み立て	15
4.1 部品表.....	15
4.2 セット以外に必要な部品.....	22
4.3 部品面.....	23
4.4 半田面.....	24
4.5 チップ抵抗の取り付け.....	25
4.6 抵抗内蔵トランジスタの取り付け.....	26
4.7 積層セラミックチップコンデンサの取り付け.....	27
4.8 IC(面実装)の取り付け.....	28
4.9 セラミックコンデンサの取り付け.....	29
4.10 EEP-ROMの取り付け.....	29
4.11 集合抵抗の取り付け.....	30
4.12 ディップスイッチの取り付け.....	30
4.13 LEDの取り付け.....	31
4.14 タクトスイッチの取り付け.....	32
4.15 FETの取り付け.....	33
4.16 ダイオードの取り付け.....	34
4.17 ジャンパの取り付け.....	34
4.18 XHコネクタの取り付け.....	35
4.19 ピンヘッダ(オス) の取り付け.....	36
4.20 10Pストレートコネクタの取り付け.....	37
4.21 回路内蔵型ブザーの取り付け.....	38
4.22 VHコネクタの取り付け.....	38
4.23 電解コンデンサの取り付け.....	39
4.24 三端子レギュレータの取り付け.....	40

4.25	スイッチの取り付け.....	41
4.26	モータドライブ基板TypeSの完成	42
4.27	RY3048Foneボードのコネクタの付け替え	43
4.28	モータドライブ基板TypeS にRY3048Foneボードを載せる	45
4.29	完成	46
5.	動作テスト	47
5.1	ワークスペースのインストール	47
5.2	プロジェクト.....	49
5.3	接続.....	50
5.4	ビルド、書き込み.....	51
5.5	TeraTermProなどの通信ソフトを立ち上げ動作確認	52
5.6	LEDのテスト.....	53
5.7	スイッチのテスト	53
5.8	CN8 の入力テスト.....	53
5.9	ブザーのテスト	54
5.10	ロータリエンコーダのテスト	54
5.11	EEP-ROMのテスト	54
5.12	ボリュームのテスト.....	55
5.13	アナログセンサ基板のテスト.....	55
5.14	モータのテスト	56
6.	補足	57
6.1	電源回路	57

1. 概要

本マニュアルは、2008 年 2 月に新規設計されたマイコンカーラリー応用キットのモータドライブ基板 TypeS の製作マニュアルです。

1.1 特徴

本基板は、下記のような特徴があります。

- モータを 5 個制御する回路を搭載
(左前、右前、左後、右後、自作サーボの各モータ合計 5 個を想定)
- アナログセンサ基板 TypeS の信号を入力するコネクタを搭載
(センサ基板 Ver.4 も取り付け可能ですが、プログラムの変更が必要です)
- ロタリエンコーダ信号を入力するコネクタを搭載
- ボリューム信号(自作サーボの角度検出用)を入力するコネクタを搭載
- 入力電圧は 7.2V 以上(単三電池 6~8 本直列)
- EEP-ROM(24C256)、ブザー回路搭載済み

1.2 本セットの他に必要な部材

本セットの他に、下記部材が必要となります。

- RY3048Fone ボード(モータドライブ基板 TypeS 用に改造します)
- 糸半田(φ0.6~1.0mm 程度)
- 線材

1.3 製作の難易度

本基板の製作には、

- 2125 チップ部品(2.1×2.5mm サイズの部品)の実装
- SOP 型 IC(1.27mm ピッチ)の実装
- RY3048Fone ボードの改造(コネクタの取り外し)

の作業があります。目安としては技能検定 3 級(電子機器組立て)以上の技術を有した方(※参照)による半田付け、組み立てをお勧めします。ものづくり初心者の方はマイコンカーキット Ver.4 をおすすめします。

※目安であり、資格を持っていなければ組み立てができないということではありません。

1.4 モータドライブ基板TypeSIに対応した車体

モータドライブ基板 TypeS に対応したマイコンカーの車体の販売予定はありません。各自で製作をお願い致します。

1.5 プログラム

プログラムは、下記内容を公開しています。

- モータドライブ基板 TypeS とアナログセンサ基板 TypeS を使った内容
センサ基板 Ver.4 には対応していません(コネクタには接続できます)。アナログセンサ基板 TypeS を使わない場合は、各自で対応プログラムの作成をお願いします。
- JMCR2006 大会で対応できる内容
レーンチェンジには対応していません。各自で対応プログラムの作成をお願いします。

2. 仕様

2.1 仕様

下記に、モータドライブ基板 TypeS の仕様を示します。

	モータドライブ基板 TypeS	モータドライブ基板 Vol.3 (参考)
略称	ドライブ基板 S	ドライブ基板 3
対象	既にもの作りを経験されている方が対象	すべての方が対象
部品数	リード線のある部品:約 54 個、 表面実装部品:約 121 個、 部品のピンの間隔は最小 1.27mm	リード線のある部品:約 52 個 表面実装部品:0 個 部品のピンの間隔は 2.54mm 以上
RY3048Fone ボードの改造	既存 10 ピンコネクタの取り外し、10 ピンメスコネクタの取り付け	なし
RY3048Fone ボードとの接続方法	ドライブ基板 S の上に重ねる	10 芯フラットケーブルにより接続
制御できるモータ数	5 個 自作サーボ、左前、右前、左後、右後の各モータ	2 個 左モータ、右モータ
制御できるラジコンサーボ	なし	1 個
入力電圧	7.2V 以上(単三電池 6 本~8 本)	5V 以上(単三電池 4 本~8 本) ただし 5 本以上の電圧を加える場合、LM350 追加セットの追加が必要です
プッシュスイッチ	1 個	1 個
ディップスイッチ	8bit	なし
プログラムで点灯、消灯できる LED	4 個	2 個
リミットスイッチなどの接点入力回路	4 個分(CN8)	なし
エンコーダ入力回路	あり(CN15)	なし
ボリューム入力回路	あり(CN9)	なし
ブザー	あり(周波数は固定です、圧電ブザーではありません)	なし
EEP-ROM	あり(32KB)	なし
センサ基板の信号入力コネクタ	あり アナログセンサ基板 TypeS、またはセンサ基板 Ver.4	なし ※ドライブ基板 3 の場合は CPU ボードにセンサ基板を接続します
基板外形	110×90×厚さ 1.6mm	80×75×厚さ 1.6mm
重量(基板のみ)	約 30g	約 15g
完成時の寸法(実寸)	幅 110×奥行き 90×高さ 35mm ※スイッチを除くと高さ 22mm	幅 80×奥行き 65×高さ 20mm
重量(完成品の実測)	約 65g (CPU ボードは除く) ※リード線の長さや半田の量で変わります ※参考:CPU ボード込みで実測 89g	約 33g ※リード線の長さや半田の量で変わります

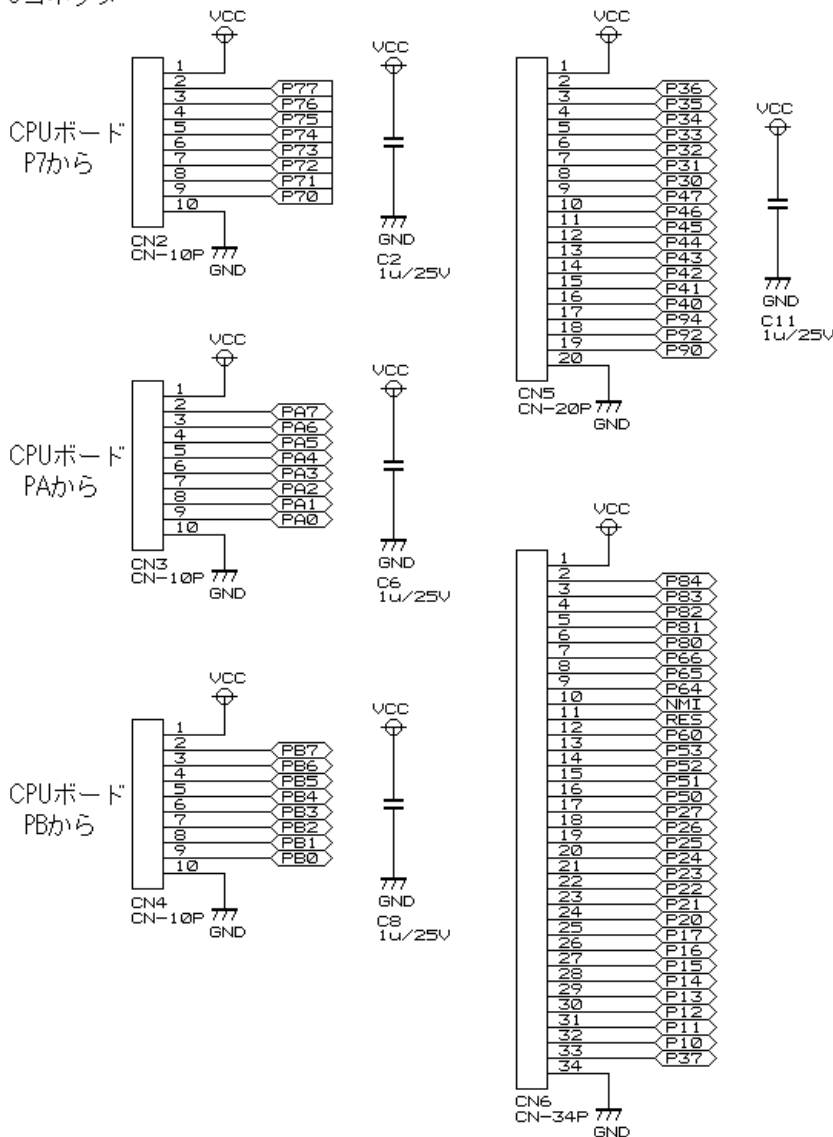
※サーボについて

サーボは、「物体の位置、方位、姿勢など(機械量)を制御量とし、目標値の任意の変化に追従するように構成された制御系。」(出典:Wikipedia)という意味です。

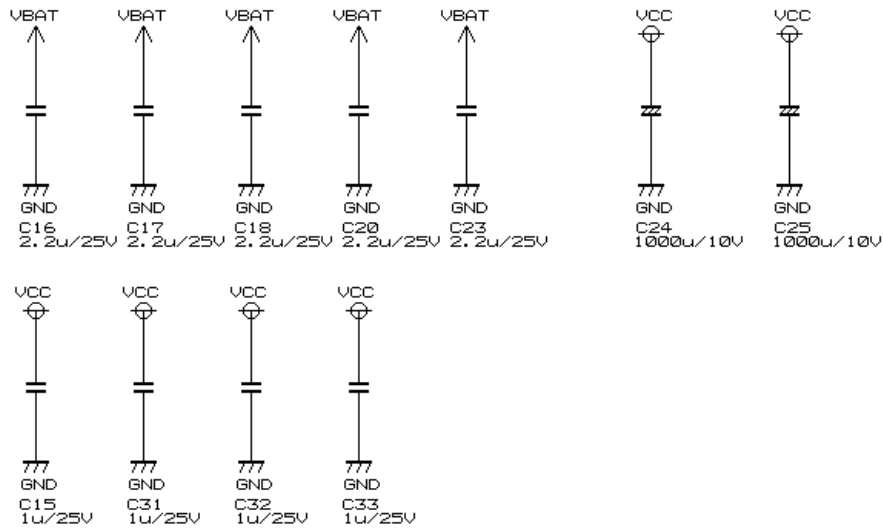
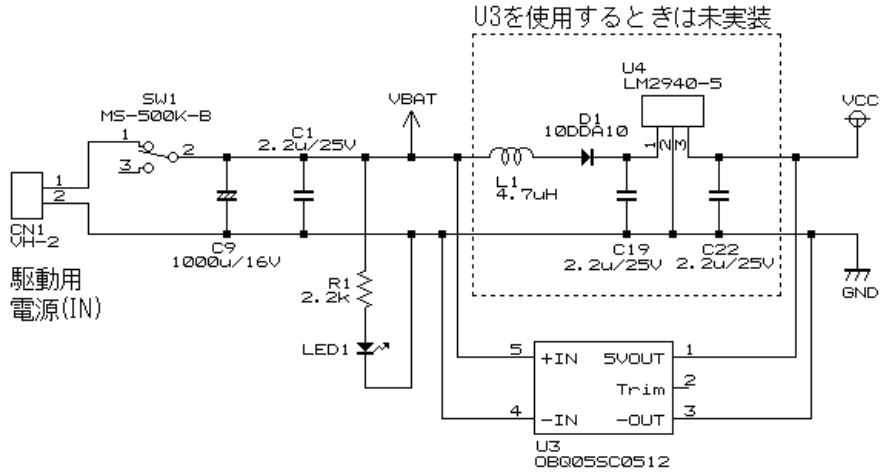
本書では、ラジコン屋さんで販売されているPWMを加えると自動で動くサーボをラジコンサーボ、マイコンで直接モータを制御するサーボを自作サーボと使い分けています。どちらもサーボではありますが、マイコンでの制御方法が大きく異なります。

2.2 回路図

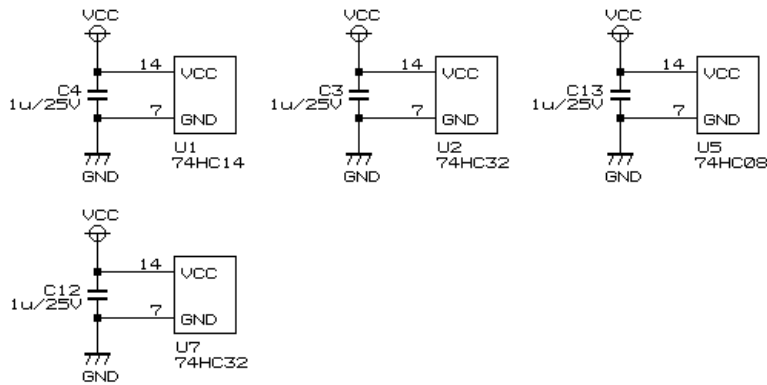
CPUコネクタ



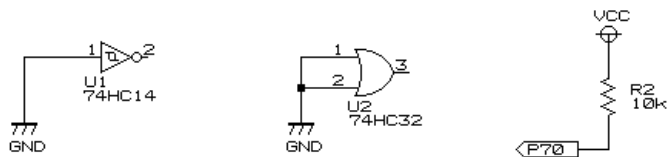
電源回路



ロジック IC電源

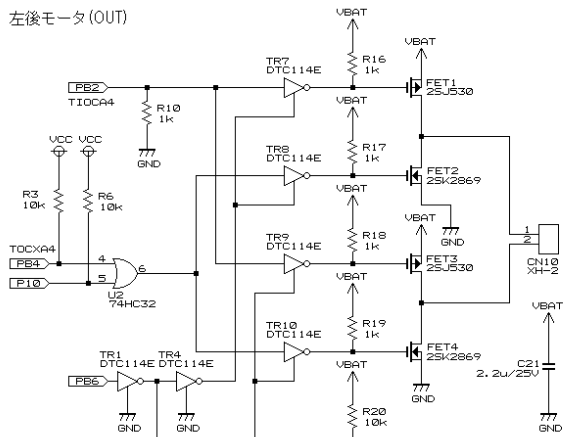


未使用端子処理

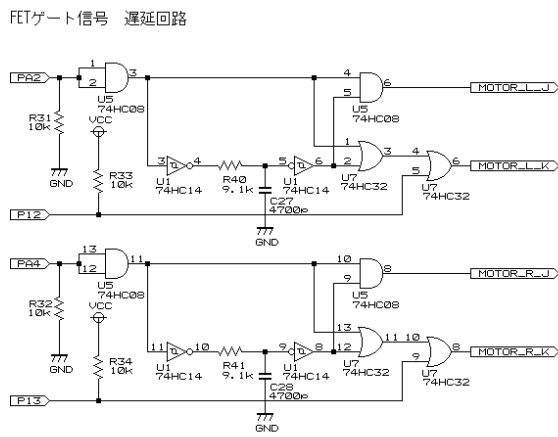


モータドライブ基板 TypeS 製作マニュアル

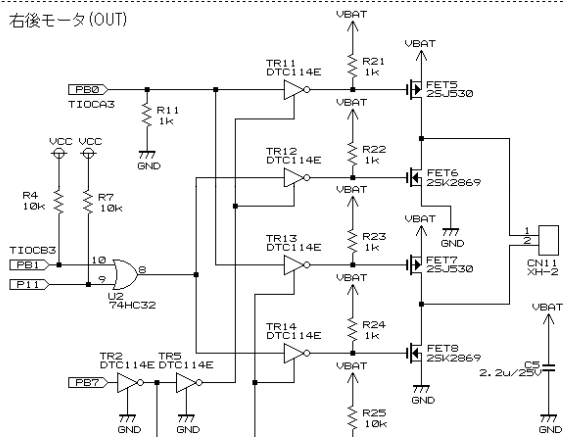
左後モータ (OUT)



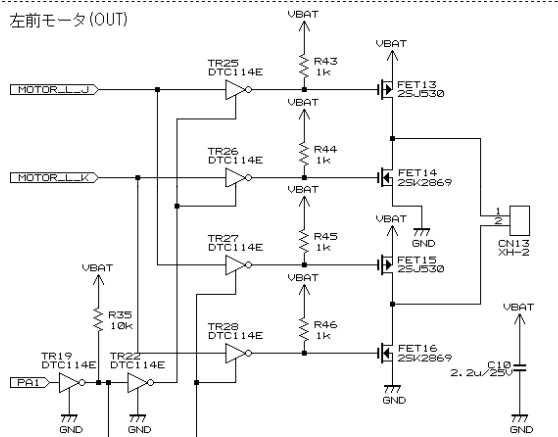
FETゲート信号 遅延回路



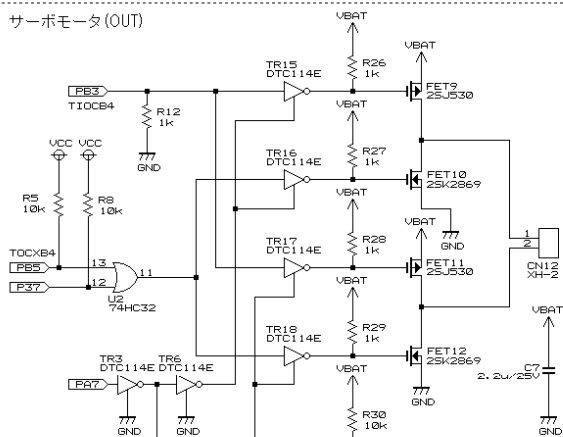
右後モータ (OUT)



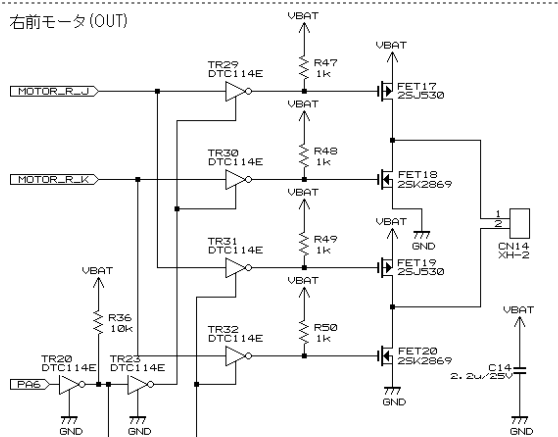
左前モータ (OUT)



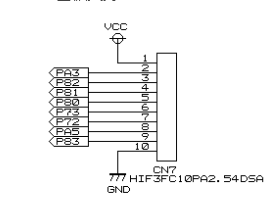
サーボモータ (OUT)



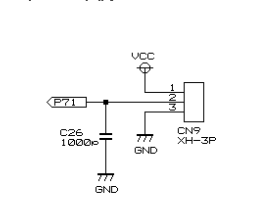
右前モータ (OUT)



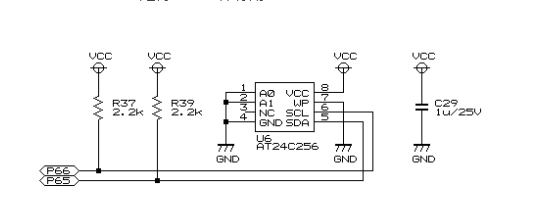
センサ基板入力



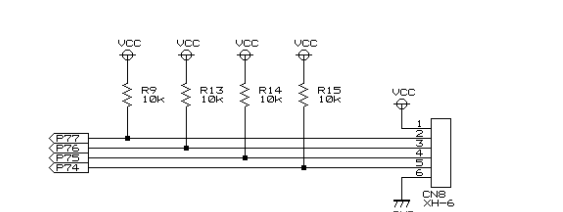
ボリューム入力



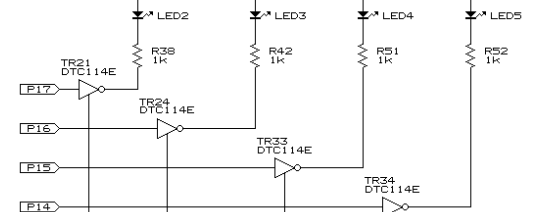
EEP-ROM(24C256) 走行データ保存用



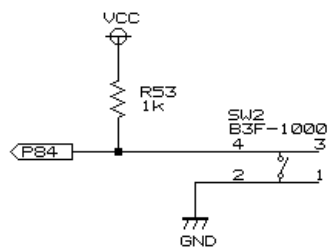
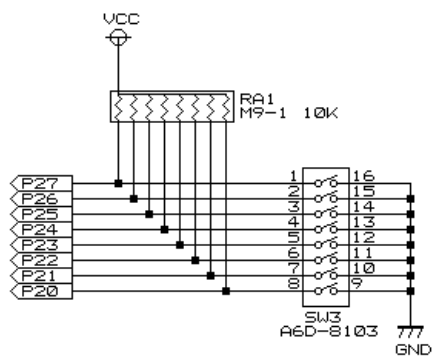
リミットスイッチなど入力



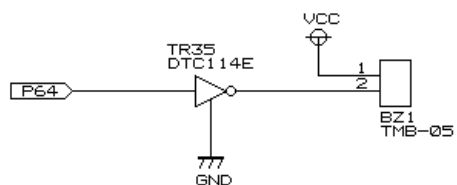
LED



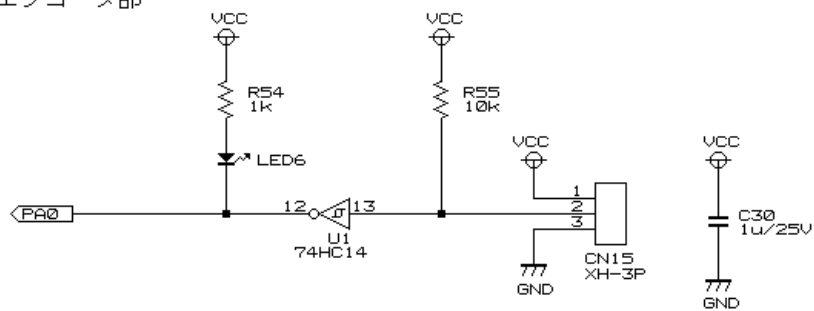
スイッチ部



ブザー部

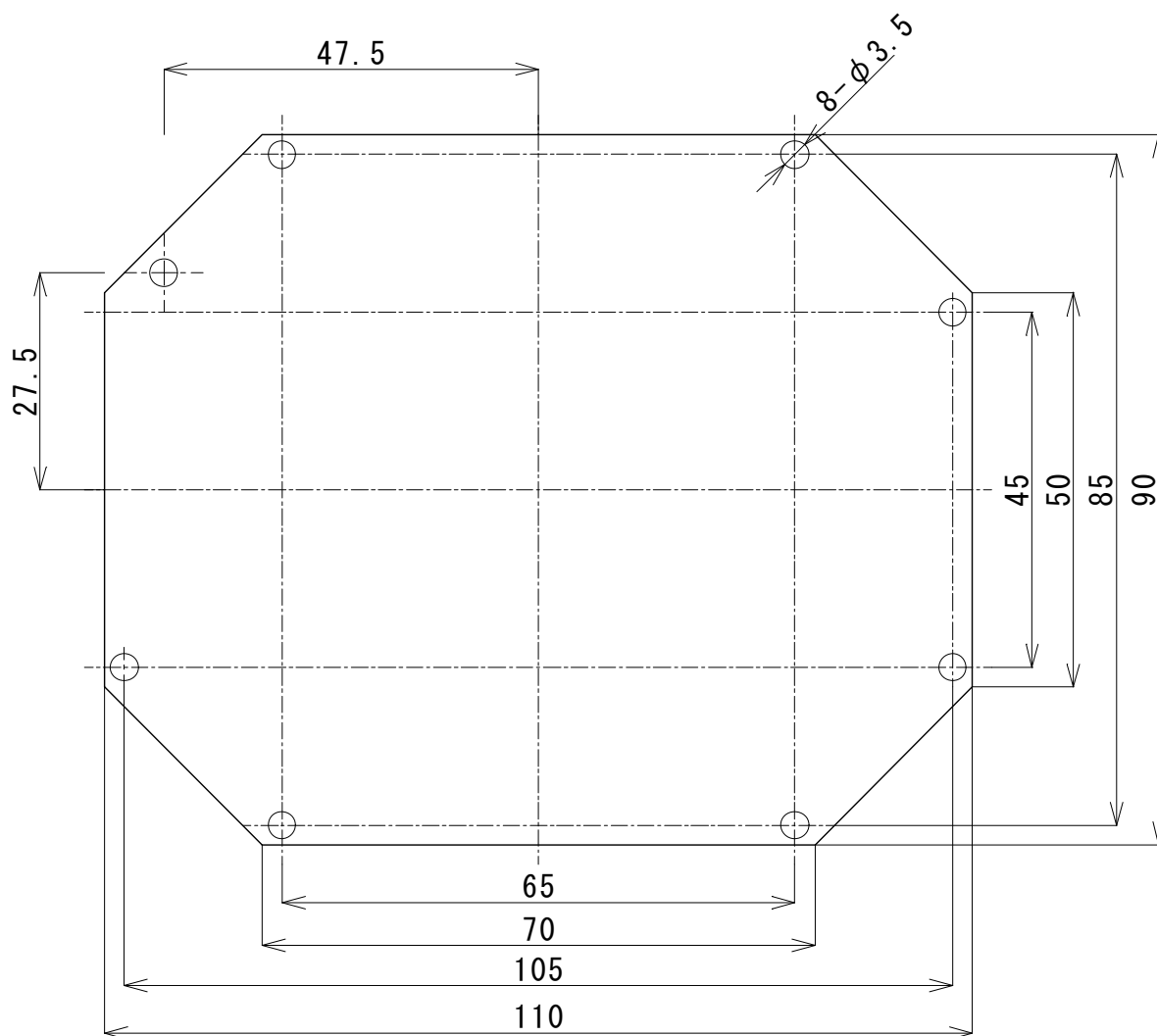


エンコーダ部



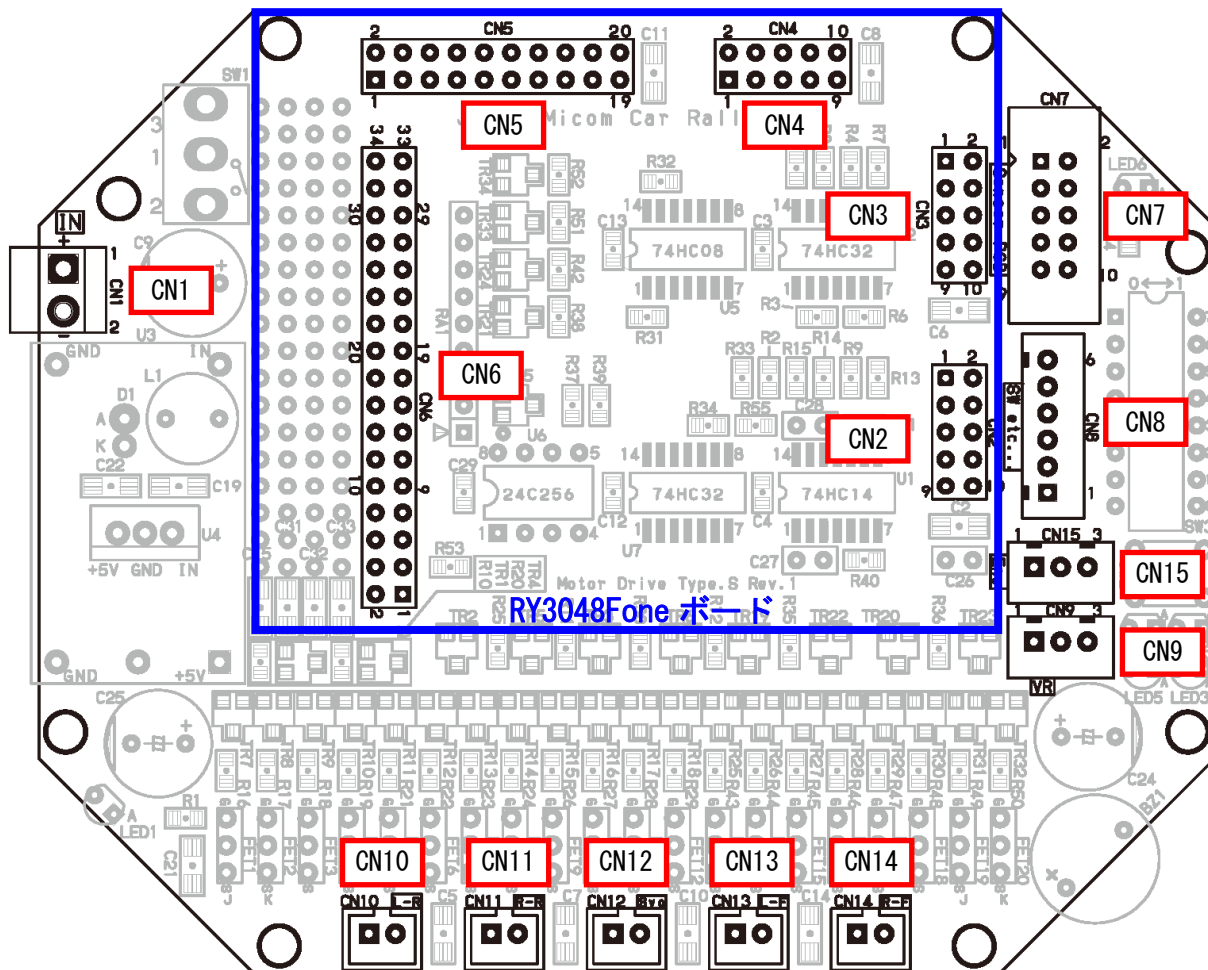
2.3 基板寸法

基板の取り付け用の穴が 8 カ所あります。この穴を使ってモータドライブ基板を固定してください。



2.4 コネクタ位置

コネクタは、基板の下記のような位置にあります。



番号	接続先	pin	ポート	接続信号
CN1	電源入力	1		+電源入力 7V~12V
		2		GND
CN2~6	RY3048Fone ボードとの接続			ピンヘッダ(オス)を実装
CN7	センサ基板入力	1~10		次項参照
CN8	センサなどの信号入力	1		+5V 出力
		2	P77	デジタル入力(10K Ω プルアップ済み)
		3	P76	デジタル入力(10K Ω プルアップ済み)
		4	P75	デジタル入力(10K Ω プルアップ済み)
		5	P74	デジタル入力(10K Ω プルアップ済み)
		6		GND
CN9	ボリューム入力	1		+5V 出力
		2	P71	0~5V のボリュームの電圧入力
		3		GND
CN10	左後モータ出力	1, 2		モータ出力
CN11	右後モータ出力	1, 2		モータ出力
CN12	サーボモータ出力	1, 2		モータ出力

CN13	左前モータ出力	1, 2		モータ出力
CN14	右前モータ出力	1, 2		モータ出力
CN15	エンコーダ入力	1		+5V 出力
		2	PA0	パルス入力
		3		GND

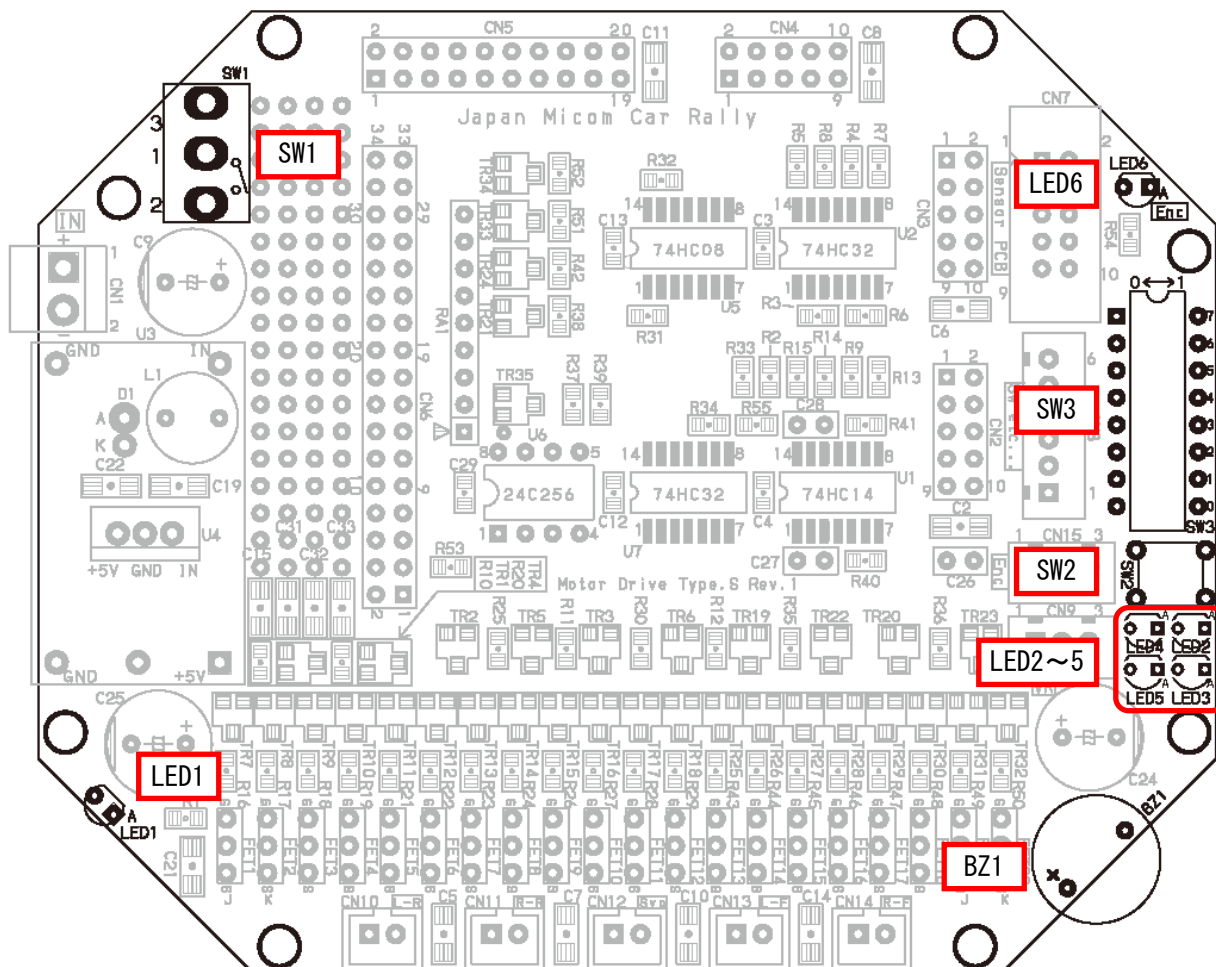
2.5 CN7 とアナログセンサ基板TypeSとの関係

CN7 には、アナログセンサ基板 TypeS(別売)または、センサ基板 Ver.4(別売)を接続することができます。公開されているサンプルプログラムは、アナログセンサ基板 TypeS が対象です。センサ基板 Ver.4を使用する場合は適宜プログラムを改造してください。

pin	CN7 の信号	アナログセンサ基板 TypeS	センサ基板 Ver.4
1	+5V 出力	+5V 入力	+5V 入力
2	PA3	左から1番目のデジタルセンサ	左から1番目のデジタルセンサ
3	P82	左から2番目のデジタルセンサ	左から2番目のデジタルセンサ
4	P81	右から2番目のデジタルセンサ	左から3番目のデジタルセンサ
5	P80	右から1番目のデジタルセンサ	スタートバー検出センサ
6	P73	左のアナログセンサ	中心のデジタルセンサ
7	P72	右のアナログセンサ	右から3番目のデジタルセンサ
8	PA5	中心のデジタルセンサ	右から2番目のデジタルセンサ
9	P83	スタートバー検出センサ	右から1番目のデジタルセンサ
10	GND	GND	GND

2.6 入出力機器

スイッチ、LED、ブザーは下記のような位置にあります。



番号	名称	備考
SW1	電源スイッチ	上側で ON、下側で OFF
SW2	プッシュスイッチ	P84 と接続
SW3	8bit デイップスイッチ	P27～P20 に接続
LED1	電源モニタ用 LED	
LED2	プログラムで制御できる LED	P17 と接続 "0":消灯 "1":点灯
LED3	プログラムで制御できる LED	P16 と接続 "0":消灯 "1":点灯
LED4	プログラムで制御できる LED	P15 と接続 "0":消灯 "1":点灯
LED5	プログラムで制御できる LED	P14 と接続 "0":消灯 "1":点灯
LED6	ロータリエンコーダ 入力パルス モニタ LED	CN15 2 ピンの入力信号 "0":消灯 "1":点灯
BZ1	ブザー	P64 と接続 "0":OFF(音は鳴らない) "1":ON(音が鳴る) ※ブザー固有の周波数で鳴ります。周波数は選択できません。

2.7 ポート表

■ J1コネクタ (ポート7)

番号	信号名	接続先	名称
1	+5V		
2	P77	CN8. 2	リミットスイッチなど入力1
3	P76	CN8. 3	リミットスイッチなど入力2
4	P75	CN8. 4	リミットスイッチなど入力3
5	P74	CN8. 5	リミットスイッチなど入力4
6	P73	CN7. 6	アナログセンサ基板 左アナログ
7	P72	CN7. 7	アナログセンサ基板 右アナログ
8	P71	CN9. 2	角度検出用ボリューム 0~5V入力
9	P70		
10	GND		

■ J2コネクタ (ポートA)

番号	信号名	接続先	名称
1	+5V		
2	PA7		サーボモータ方向 0:正転 1:逆転
3	PA6		右前モータ方向 0:正転 1:逆転
4	PA5	CN7. 8	アナログセンサ基板 中心デジタル
5	PA4		右前モータPWM
6	PA3	CN7. 2	アナログセンサ基板 左1デジタル
7	PA2		左前モータPWM
8	PA1		左前モータ方向 0:正転 1:逆転
9	PA0	CN15. 2	エンコーダパルス入力
10	GND		

■ J3コネクタ (ポートB)

番号	信号名	接続先	名称
1	+5V		
2	PB7		右後モータ方向 0:正転 1:逆転
3	PB6		左後モータ方向 0:正転 1:逆転
4	PB5		サーボモータPWM (TOCXB4)
5	PB4		左後モータPWM (TOCXA4)
6	PB3		サーボモータPWM (TIOCB4)
7	PB2		左後モータPWM (TIOCA4)
8	PB1		右後モータPWM (TIOCB3)
9	PB0		右後モータPWM (TIOCA3)
10	GND		

■ J6コネクタ

番号	信号名	接続先	名称
1	+5V		
2	P36		
3	P35		
4	P34		
5	P33		
6	P32		
7	P31		
8	P30		
9	P47		
10	P46		
11	P45		
12	P44		
13	P43		
14	P42		
15	P41		
16	P40		
17	P94		
18	P92		
19	P90		
20	GND		

■ J7 E10Tコネクタ

番号	信号名	接続先	名称
1	/RES		
2	GND		
3	FWE		
4	GND		
5	MDO		
6	GND		
7	MD1		
8	GND		
9	MD2		
10	GND		
11	-		
12	GND		
13	-		
14	GND		
15	TXD1		
16	GND		
17	RXD1		
18	+5V		
19	SCK1		
20	+5V		

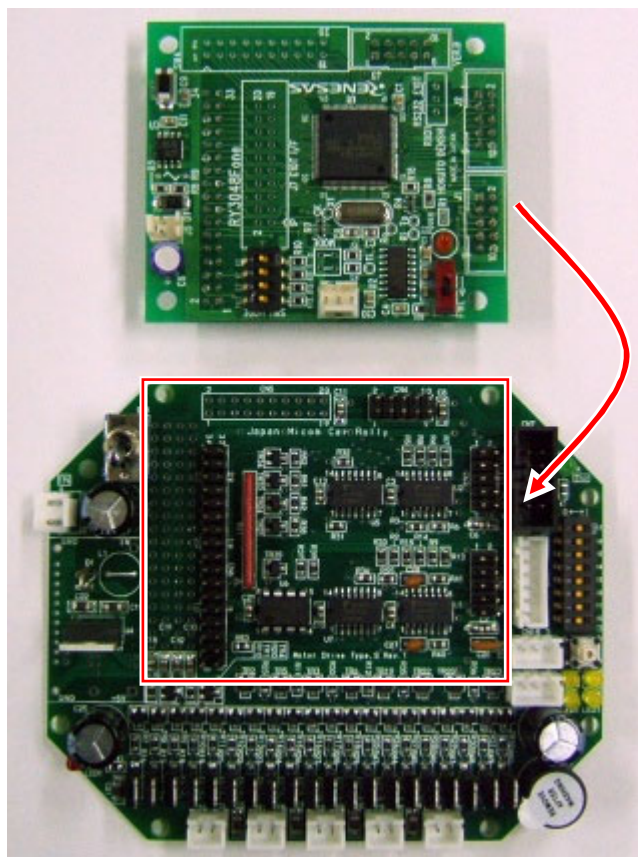
J7は使用
できません

■ J8コネクタ

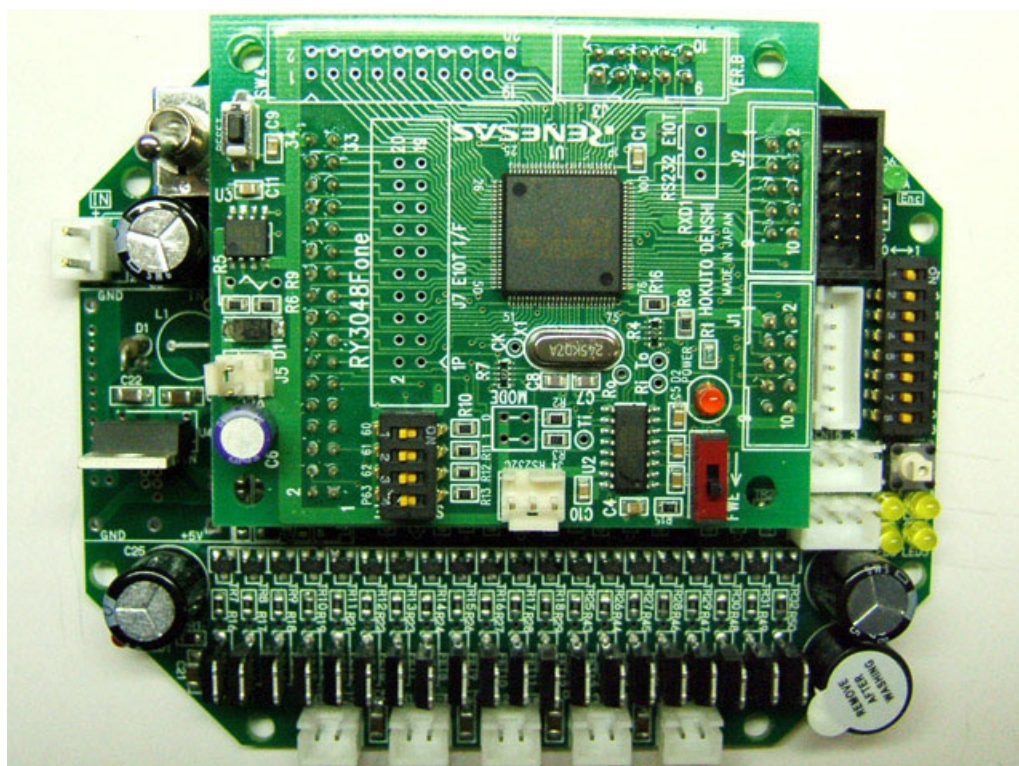
番号	信号名	接続先	名称
1	+5V		
2	P84		SW2 0:押している 1:押していない
3	P83	CN7. 9	アナログセンサ基板 スタートバー検出
4	P82	CN7. 3	アナログセンサ基板 左2デジタル
5	P81	CN7. 4	アナログセンサ基板 右2デジタル
6	P80	CN7. 5	アナログセンサ基板 右1デジタル
7	P66		EEP-ROM SCL
8	P65		EEP-ROM SDA
9	P64		ブザー 0:非鳴動 1:鳴動
10	NMI		
11	/RES		
12	P60		(CPUボード上のディップスイッチ)
13	P53		
14	P52		
15	P51		
16	P50		
17	P27		SW3 bit7
18	P26		SW3 bit6
19	P25		SW3 bit5
20	P24		SW3 bit4
21	P23		SW3 bit3
22	P22		SW3 bit2
23	P21		SW3 bit1
24	P20		SW3 bit0
25	P17		LED2 0:消灯 1:点灯
26	P16		LED3 0:消灯 1:点灯
27	P15		LED4 0:消灯 1:点灯
28	P14		LED5 0:消灯 1:点灯
29	P13		右前モータ 0:ブレーキ 1:フリー
30	P12		左前モータ 0:ブレーキ 1:フリー
31	P11		右後モータ 0:ブレーキ 1:フリー
32	P10		左後モータ 0:ブレーキ 1:フリー
33	P37		サーボモータ 0:ブレーキ 1:フリー
34	GND		

2.8 RY3048Foneボードとの接続

モータドライブ基板 Vol.1~3 は、CPU ボードとの接続にはフラットケーブルを使用していました。今回はモータドライブ基板 TypeS 上のコネクタに挿して、重ねます。



重ねると、下写真のようになります。



3. 組み立てに必要な工具類

モータドライブ基板 TypeS の組み立てに必要な工具類は、下記の通りです。

ミニチュア ニッパ		リード線を切るのに使います。
ミニチュア ペンチ		リード線を曲げたり、部品を固定するのに使います。
ワイヤ ストリッパ		線の被覆を剥くのに使います。 ※写真はホーザン(株)の P-906 です。
圧着 ペンチ		コネクタ用のピンを圧着するのに使います。 ※写真はホーザン(株)の P-706 です。
ピンセット		部品を持つのに使います。チップ部品を持ちますので、先のとがったものを用意しましょう。

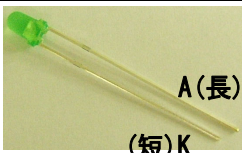

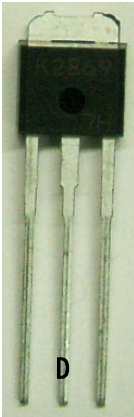
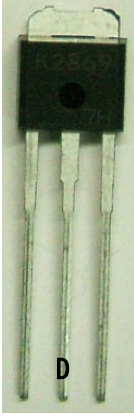


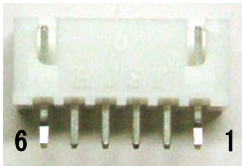
<p>半田コテ(小)</p>		<p>チップ部品など、小さい部品を半田付けするのに使います。 20W 程度の半田コテで、先のとがったものを用意します。</p>
<p>半田コテ(大)</p>		<p>チップ部品以外の部品を半田付けするのに使います。50～100W 程度の半田コテを用意します。 チップ部品でも、ランドが大きく上記半田コテでは半田付けしづらいところは、大きい半田コテを使いましょう。</p>

4. 基板の組み立て

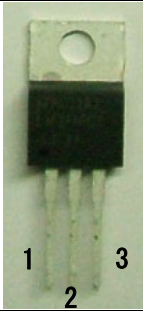

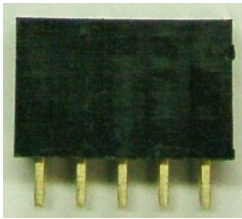
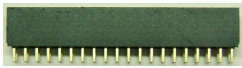
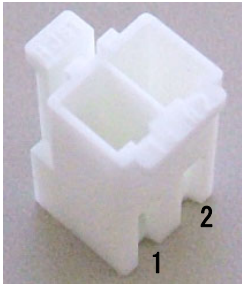

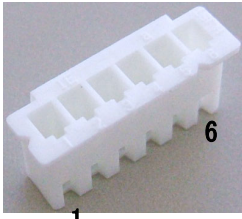
4.1 部品表

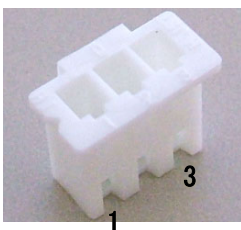
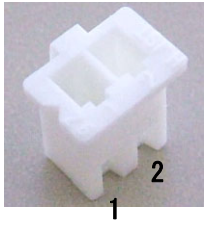
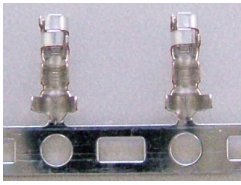
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
	本体基板	110×90×1.6t			1
R1,37,39	チップ抵抗	2.2kΩ 2125 サイズ	 222と書かれています	各社	3
R2,3,4,5,6,7, 8,9,13,14,15 ,20,25,30,31 ,32,33,34,35 ,36,55	チップ抵抗	10kΩ 2125 サイズ	 103と書かれています	各社	21
R10,11,12, 16,17,18,19, 21,22,23,24, 26,27,28,29, 38,42,43,44, 45,46,47,48, 49,50,51,52, 53,54	チップ抵抗	1kΩ 2125 サイズ	 102と書かれています	各社	29
R40,41	チップ抵抗	9.1kΩ 2125 サイズ	 912と書かれています	各社	2
TR1～35	抵抗内蔵トランジスタ	DTC114EKA		ローム(株)	35
C1,5,7,10,14 ,16,17,18,19 ,20,21,22,23	チップ積層セラミックチップコンデンサ	EMK316BJ225MD-T 2.2μF 25V またはそれ以上の容量		太陽誘電(株)	13

C2,3,4,6,8, 11,12,13,15, 29,30,31,32, 33	チップ積層セラ ミックチップコン デンサ	TMK212BJ105KG-T 1 μ F 25V		太陽誘電(株)	14
U1	IC (SOP 型)	74HC14AF(F)		(株)ルネサス テクノロジーなど	1
U2,7	IC (SOP 型)	74HC32AF(F)		(株)ルネサス テクノロジーなど	2
U5	IC (SOP 型)	74HC08AF(F)		(株)ルネサス テクノロジーなど	1
C26	セラミックコンデ ンサ	1000pF 2.54mm ピッチ		各社	1
C27,28	セラミックコンデ ンサ	4700pF 2.54mm ピッチ		各社	2
U6	EER-ROM	AT24C256		アトメル(株)	1
RA1	集合抵抗	M9-1 8 素子 1 コモン 10k Ω		ビーアイ・テクノ ロジー・ジャパン (株)	1
SW3	ディップスイッ チ	A6D-8103		オムロン(株)	1

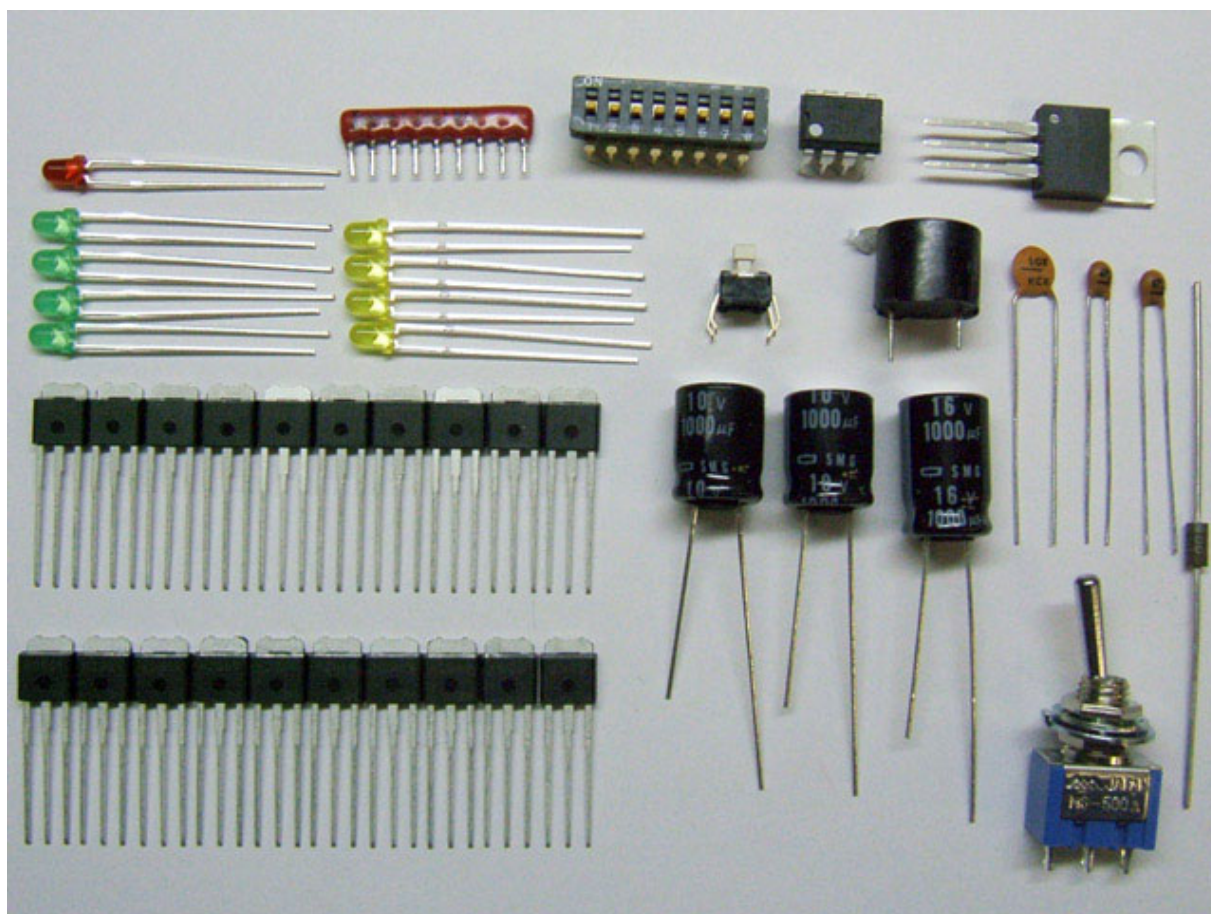
LED1,2,3,4, 5,6	LED(φ 3mm)	赤(EBR3338S)、 緑(EMBG3338S)、 黄(EMAY3338S) またはその他の色 合計 6 個以上		スタンレー電気 (株)など	6
SW2	プッシュスイッ チ ※タクトスイッチとも 呼びます。本マ ニュアルはプッシ ュスイッチで統一 します。	B3F-1050		オムロン(株)	1
FET1,3,5,7, 9,11,13,15, 17,19	FET	2SJ530(L)		(株)ルネサス テクノロジー	10
FET2,4,6,8, 10,12,14,16, 18,20	FET	2SK2869(L)		(株)ルネサス テクノロジー	10
D1	ダイオード	10DDA10		日本インター (株)	1
L1	ジャンパで ショート		 ※自分で加工します		1
CN8	XH コネクタ(ス トレート、オス)	B6B-XH-A		日本圧着端子 製造(株)	1

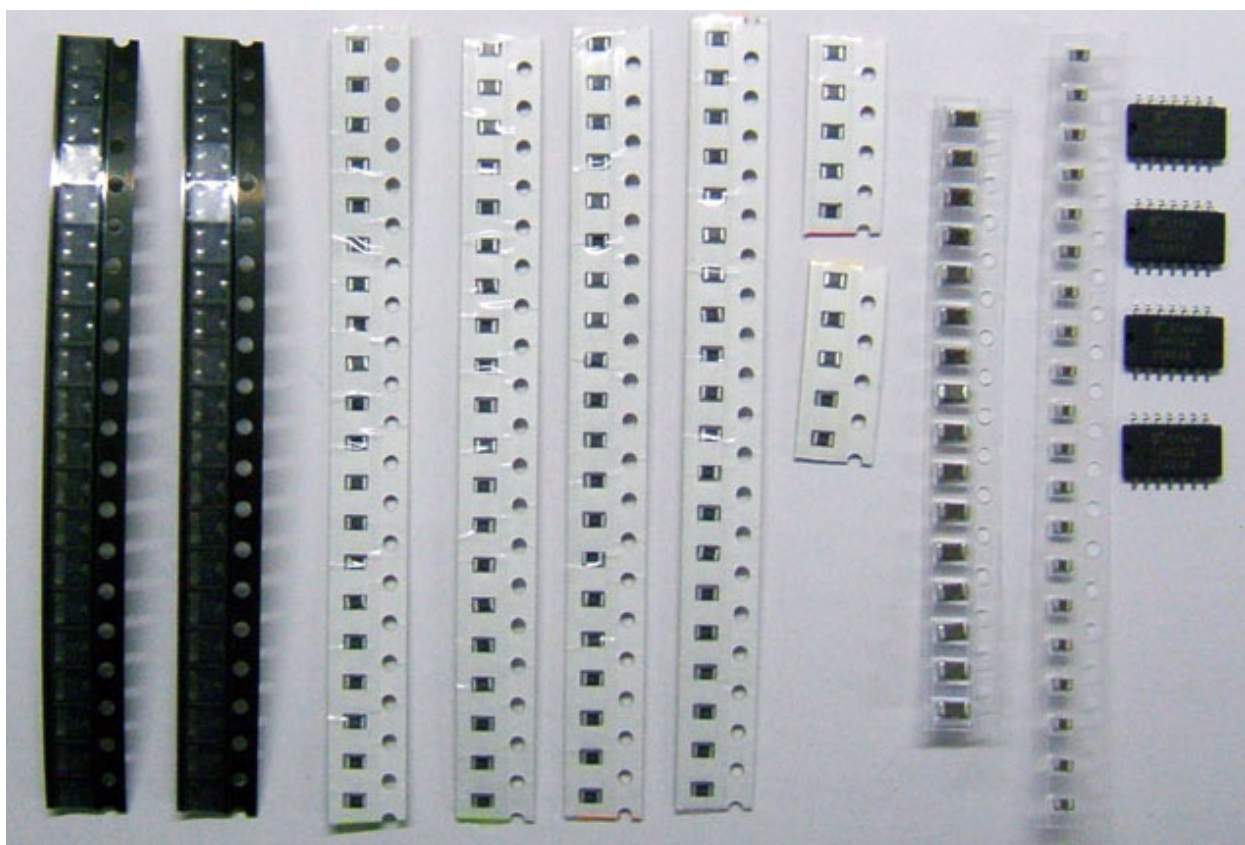
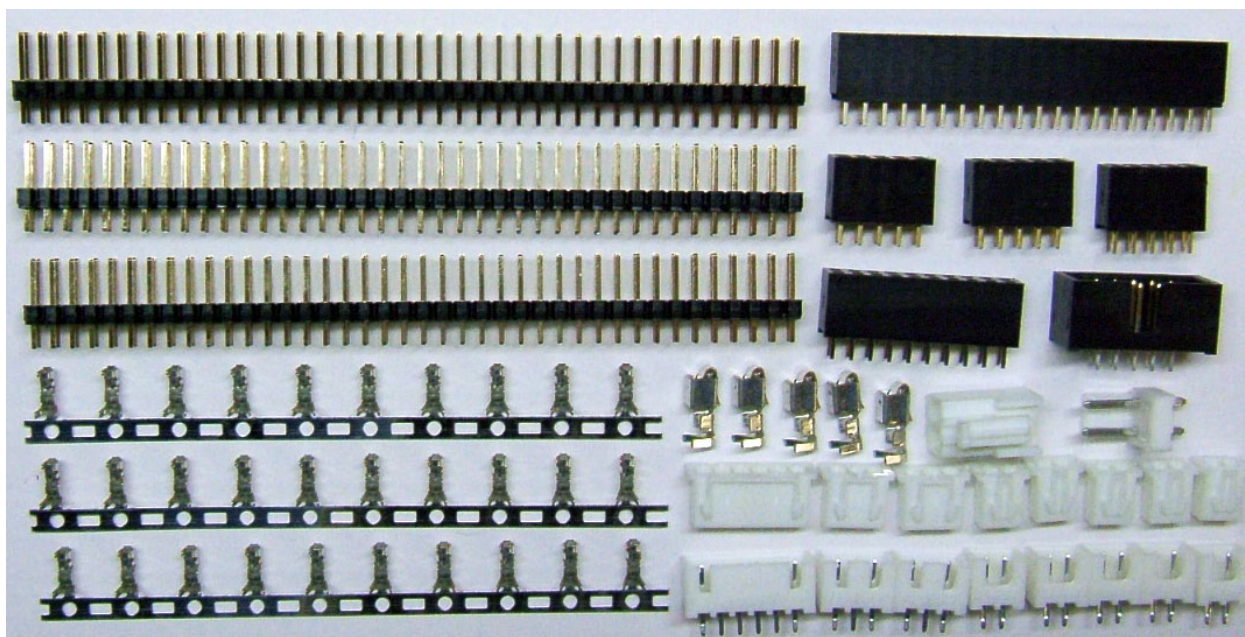
CN9,15	XH コネクタ(ストレート、オス)	B3B-XH-A		日本圧着端子製造(株)	2
CN10,11,12,13,14	XH コネクタ(ストレート、オス)	B2B-XH-A		日本圧着端子製造(株)	5
CN2,3,4,5,6	ピンヘッダ(オス) 80ピン(2行40列)	C-00082		(株)秋月電子通商	2
CN7	10P ストレートコネクタ オス	HIF3FC10PA2.54DSA		ヒロセ電機(株)	1
BZ1	回路内蔵型ブザー	TMB-05		スター精密(株)	1
CN1	VH コネクタ(ストレート、オス)	B2P-VH		日本圧着端子製造(株)	1
C24,25	電解コンデンサ	SMG100E102MJC5S 1000 μ F/10V		日本ケミコン(株)	2
C9	電解コンデンサ	SMG160E102MJ16S 1000 μ F/16V		日本ケミコン(株)	1

U4	三端子レギュレータ	LM2940-5		ナショナル セミコンダクター ジャパン(株)	1
SW1	スイッチ	MS-500A-B		ミヤマ電器(株)	1
CN2,3,4 のメス	ピンソケット(メス)10ピン (2行5列)	C-168		(株)秋月電子通商	3
CN6 のメス	ピンソケット(メス)40ピン (2行20列)	C-85 ※カットして使用します		(株)秋月電子通商	1
CN1 のメス	VH コネクタ(メス)	VHR-2N		日本圧着端子製造(株)	1
	VHコネクタのコンタクトピン	SVH-21T-P1.1		日本圧着端子製造(株)	2
CN8 のメス	XH コネクタ(メス)	XHP-6		日本圧着端子製造(株)	1

CN9,15 のメス	XH コネクタ(メス)	XHP-3		日本圧着端子製造(株)	2
CN10,11,12,13,14 のメス	XH コネクタ(メス)	XHP-2		日本圧着端子製造(株)	5
	XHコネクタのコンタクトピン	SXH-011T-P0.6 ※カットして使用します		日本圧着端子製造(株)	22

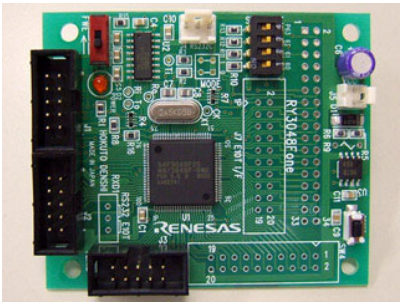
●部品一覧





※ロットにより、予備部品の数異なります(上記写真と実際は違うことがあります)。

4.2 セット以外に必要な部品

CPU ボード		RY3048FONE ボードが 1 枚必要です。
半田		太さによって必要な長さは変わりますが、直径 0.6mm の場合 5m あれば十分でしょう。
線		線に流す電流を考えて選びます。 下記を参考にして選んでください。

※電線の太さと許容電流について

(株)フジクラ KQE シリーズ レイテン電線の仕様を参考までに掲載しておきます。線の材質は、すずメッキ軟銅です。

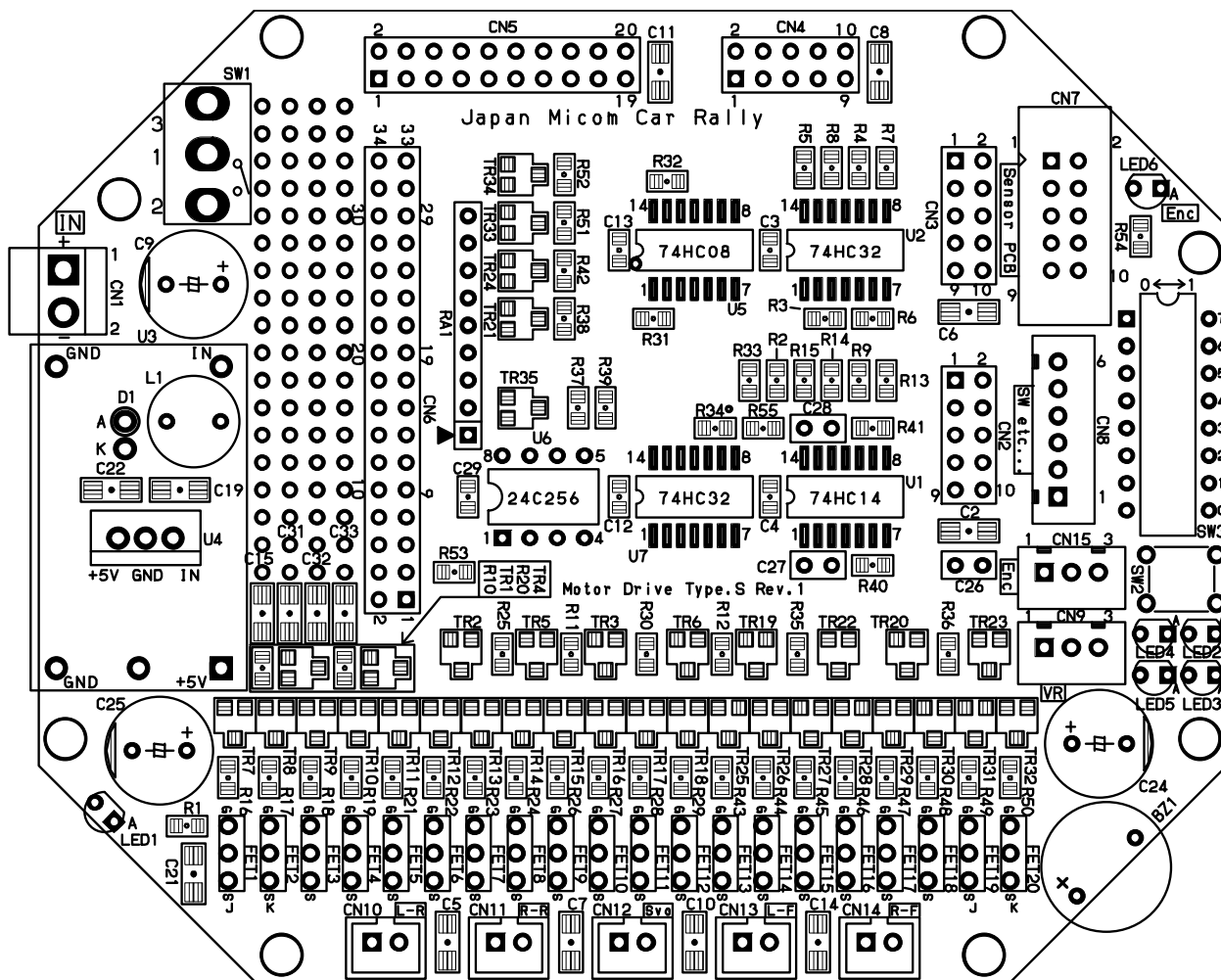
線のサイズ [mm ²]	単線の 本数[本]と 直径[mm]	外形 [mm]	被覆の 標準厚 [mm]	標準外形 [mm]	耐電圧 AC [kV/1分]	許容電流 (周囲温度40度) [A]
0.32	1/0.32	0.32	0.25	0.8	2	2
0.4	1/0.40	0.40	0.25	0.9	2	3
0.5	1/0.50	0.50	0.25	1.0	2	5
0.2	7/0.18	0.54	0.25	1.0	2	4
0.3	12/0.18	0.70	0.30	1.3	2	7
0.4	16/0.18	0.83	0.30	1.4	2	8
0.5	20/0.18	1.00	0.30	1.5	2	9
0.75	30/0.18	1.10	0.30	1.7	2	12
1.25	50/0.18	1.50	0.35	2.2	2	18
2.0	37/0.26	1.80	0.45	2.7	2	24

マイコンカーキット Ver.4 に入っている電線は、サイズ 0.50mm²、許容電流 9[A]の KQE0.5 電線です。

目安としては電源は 10～20A 程度(モータの個数で変わります)、モータは 1 個あたり 4～5A 程度、信号は 0.5～1A 程度の電流を流せる線にします。

4.3 部品面

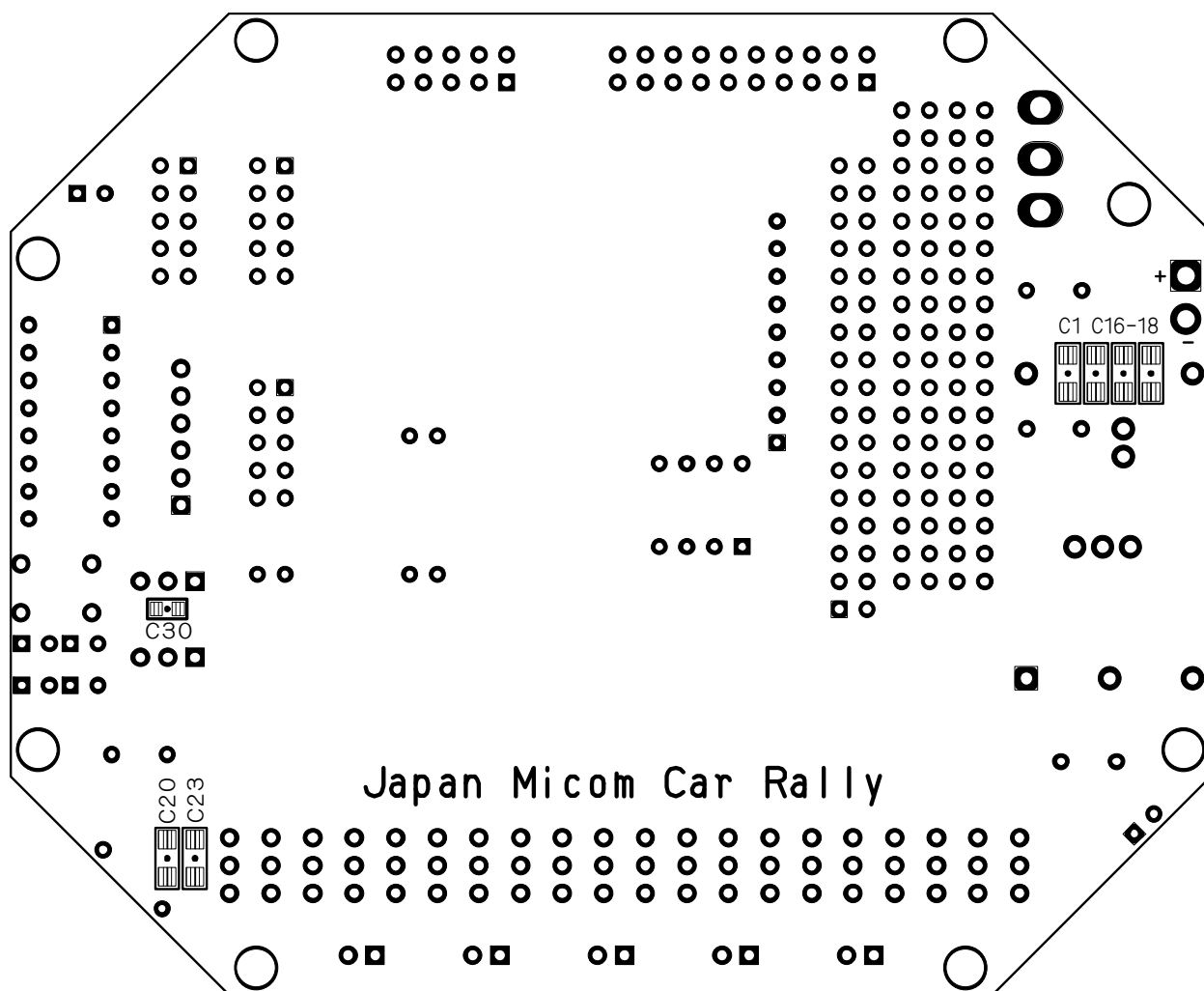
部品面は、白い文字のある面のことです。主にこの面から部品を取り付けます。






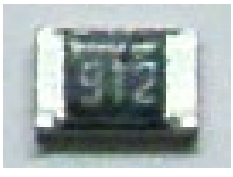
4.4 半田面

半田面は、白い文字の無い面です。下記部品は、半田面から取り付けます。

部品名	型式	番号
チップ積層セラミックチップコンデンサ	GEMK316BJ225MD-T 2.2 μ F 25V	C1,C16,C17,C18,C20,C23 の 6 個
チップ積層セラミックチップコンデンサ	TMK212BJ105KG-T 1 μ F 25V	C30 の 1 個

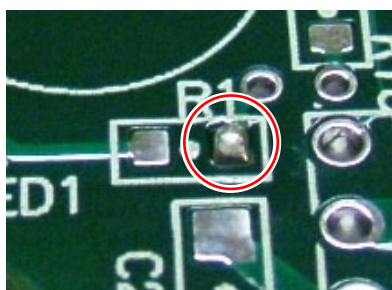


4.5 チップ抵抗の取り付け

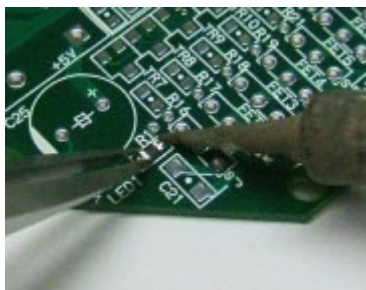
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
R1,37,39	チップ抵抗	2.2kΩ 2125 サイズ	 222と書かれています	各社	3
R2,3,4,5,6,7, 8,9,13,14,15 ,20,25,30,31 ,32,33,34,35 ,36,55	チップ抵抗	10kΩ 2125 サイズ	 103と書かれています	各社	21
R10,11,12, 16,17,18,19, 21,22,23,24, 26,27,28,29, 38,42,43,44, 45,46,47,48, 49,50,51,52, 53,54	チップ抵抗	1kΩ 2125 サイズ	 102と書かれています	各社	29
R40,41	チップ抵抗	9.1kΩ 2125 サイズ	 912と書かれています	各社	2

使う半田コテ	小
--------	---

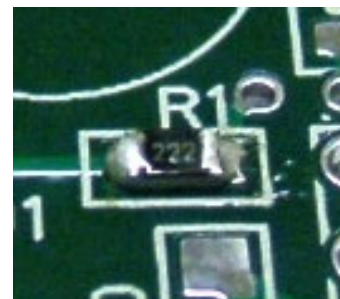
チップ抵抗を半田付けします。抵抗値を間違えないよう取り付けてください。2.2kΩ、10kΩ、1kΩ、9.1kΩの順番に取り付けてください。



1.はじめに片方のランドにだけ半田を半田付けします。



2. ピンセットでチップ部品を持ちながら、先ほど半田を載せたランドを半田付けします。



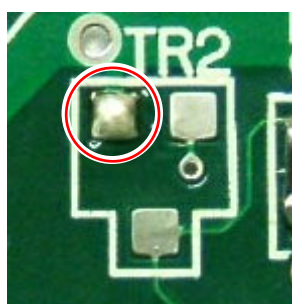
3. 逆側のランドを半田付けします。

4.6 抵抗内蔵トランジスタの取り付け

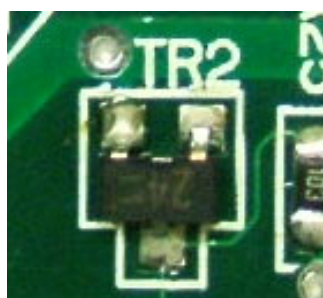
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
TR1~35	抵抗内蔵トランジスタ	DTC114EKA		ローム(株)	35

使う半田コテ	小
--------	---

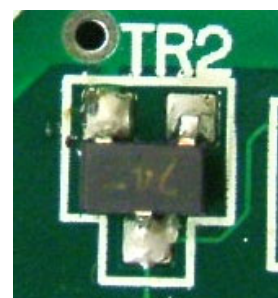
抵抗内蔵トランジスタを半田付けします。3ピンの面実装部品です。TR1 から TR35 まで、順番に取り付けてください。



1.はじめに1つのランドにだけ半田を半田付けします。





2. ピンセットでチップ部品を持ちながら、先ほど半田を載せたランドを半田付けします。



3. 残り2個のランドを半田付けします。

4.7 積層セラミックチップコンデンサの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
C1,5,7,10,14,16,17,18,19,20,21,22,23	チップ積層セラミックチップコンデンサ	EMK316BJ225MD-T 2.2 μ F 25V または互換品		太陽誘電(株)	13
C2,3,4,6,8,11,12,13,15,29,30,31,32,33	チップ積層セラミックチップコンデンサ	TMK212BJ105KG-T 1 μ F 25V		太陽誘電(株)	14

使う半田コテ	2.2 μ F … 大 1 μ F の実装部分で大きいランド…大 その他…小
--------	--

チップ積層セラミックチップコンデンサを半田付けします。2.2 μ F と 1 μ F は、大きさが違います。間違えないよう気をつけてください。



チップ積層セラミックチップコンデンサは、部品面と半田面に取り付けます。

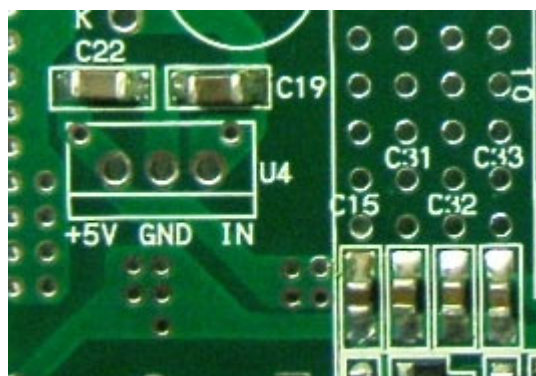
●半田面

2.2 μ F … C1,C16,C17,C18,C20,C23 の 6 個

1 μ F …… C30 の 1 個




●部品面

それ以外



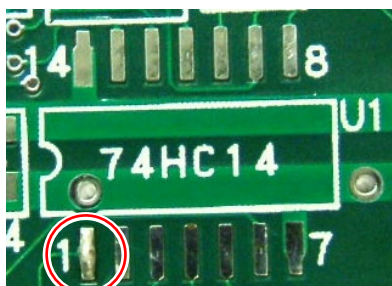
半田付けしたところ(一部)

4.8 IC(面実装)の取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
U1	IC (SOP 型)	74HC14AF(F)		(株)ルネサステクノロジなど	1
U2,7	IC (SOP 型)	74HC32AF(F)		(株)ルネサステクノロジなど	2
U5	IC (SOP 型)	74HC08AF(F)		(株)ルネサステクノロジなど	1

使う半田コテ	小
--------	---

SOP(Small Outline Package:表面実装用のパッケージ)型の IC を半田付けします。



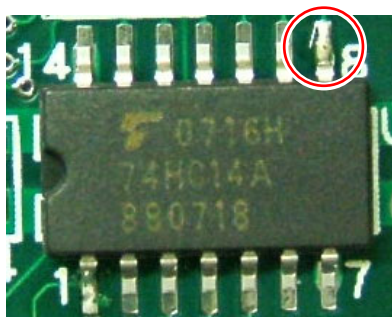
1. はじめに1ピンのランドに半田を半田付けします。



2. IC の 1 ピンを半田付けします。すべてのピンがランドに載るように合わせます。写真はまだ合っていない。



3. 合いました。



4. 8 ピンを半田付けします。全ピンがきちんとランドに載っているか再度確かめます。





5. 全ピン半田付けします。



6. 横から見たところです。

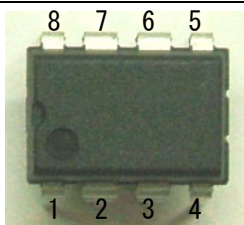
4.9 セラミックコンデンサの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
C26	セラミックコンデンサ	1000pF 2.54mm ピッチ		各社	1
C27,28	セラミックコンデンサ	4700pF 2.54mm ピッチ		各社	2

使う半田コテ	大
--------	---

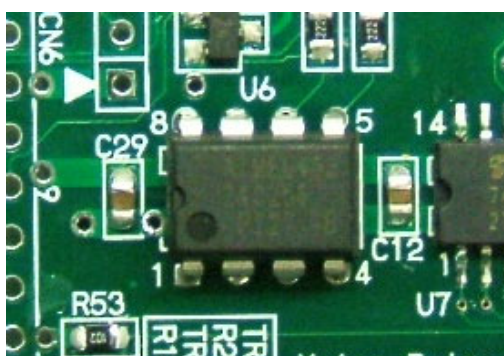
セラミックコンデンサを半田付けします。

4.10 EEP-ROMの取り付け

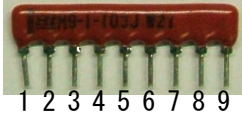
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
U6	EEP-ROM	AT24C256(2.7)		アトメル(株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

EEP-ROM を半田付けします。

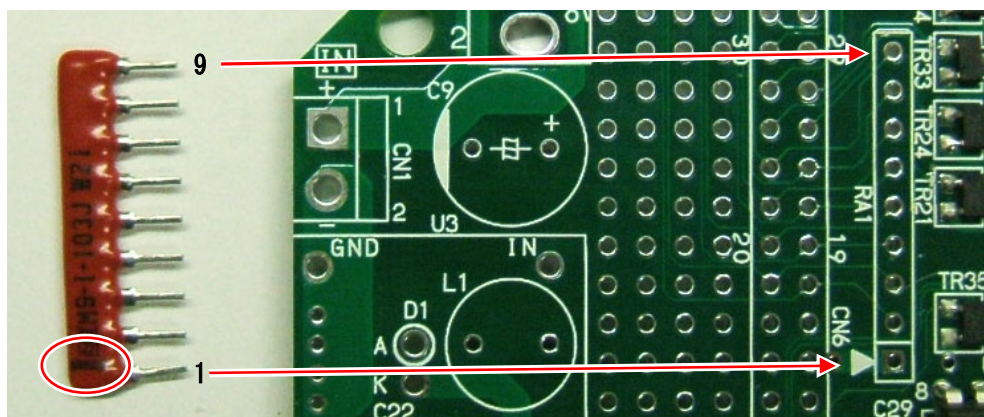


4.11 集合抵抗の取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
RA1	集合抵抗	M9-1 8 素子 1 コモン 10KΩ		ビーアイ・テクノロジー ロジージャパン (株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

集合抵抗を半田付けします。○で囲った縦線のある部分が 1 ピンです。1 ピンを RA1 の▲部分に合わせて実装します。

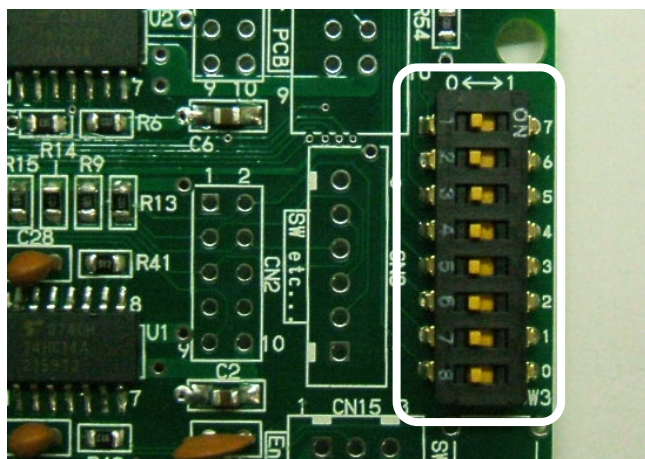


4.12 ディップスイッチの取り付け

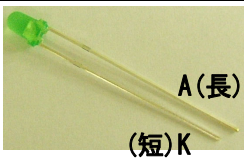
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
SW3	ディップスイッチ	A6D-8103		オムロン(株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

ディップスイッチを半田付けします。

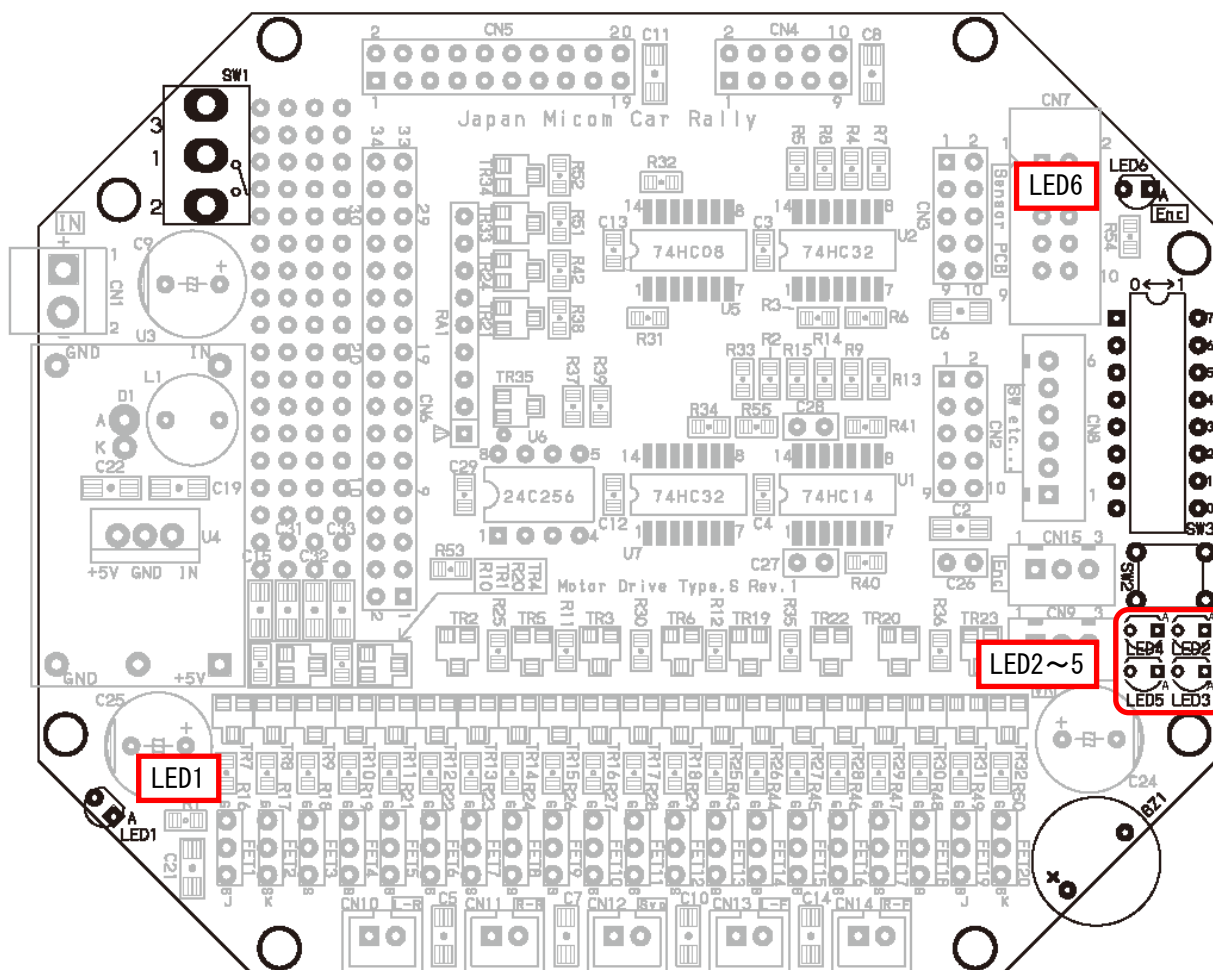


4.13 LEDの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
LED1,2,3,4, 5,6	LED(φ 3mm)	赤(EBR3338S)、 緑(EMBG3338S)、 黄(EMAY3338S) またはその他の色 合計 6 個以上		スタンレー電気 (株)など	6

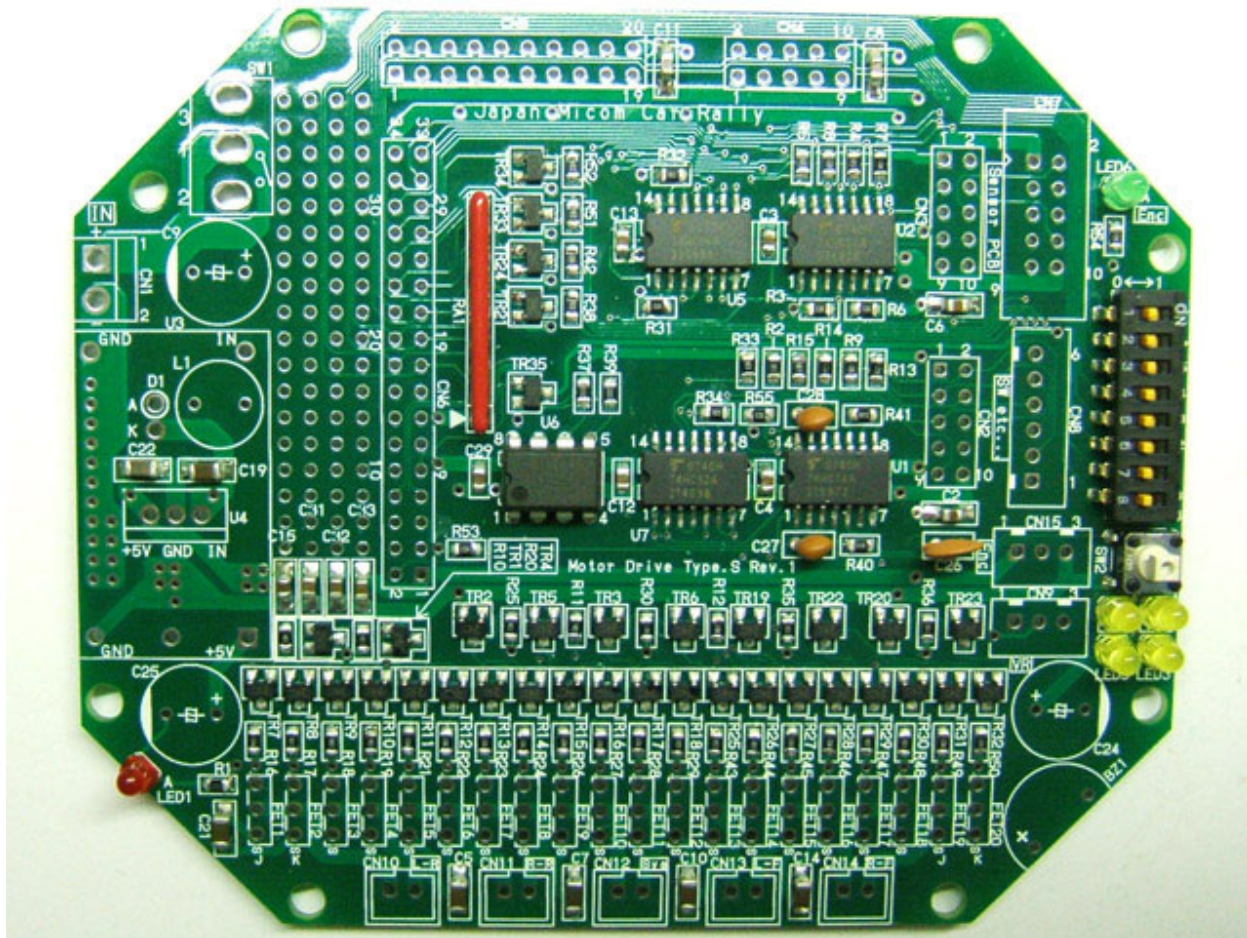
使う半田コテ	大
--------	---

LEDを半田付けします。セットには色が2~3色入っています。好みに合わせて実装してください。




番号	名称	例
LED1	電源モニタ用のLEDです。	赤色
LED2	プログラムで制御できるLEDです。	黄色
LED3	プログラムで制御できるLEDです。	黄色
LED4	プログラムで制御できるLEDです。	黄色
LED5	プログラムで制御できるLEDです。	黄色
LED6	ロータリエンコーダ入力パルス モニタ用のLEDです。	緑色

例にある色を実装したときの写真を、次に示します。

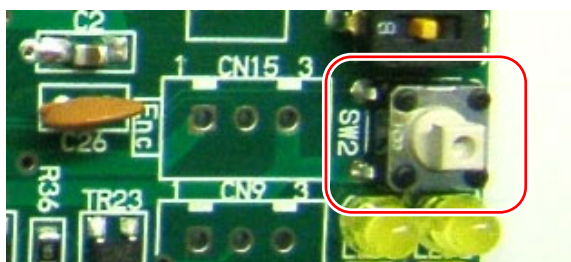


4.14 タクトスイッチの取り付け

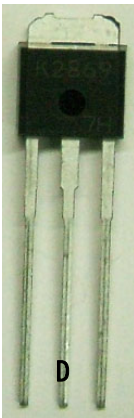
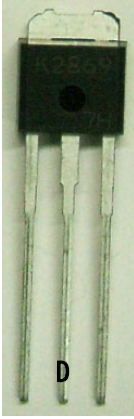
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
SW2	プッシュスイッチ	B3F-1050		オムロン(株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

プッシュスイッチを半田付けします。

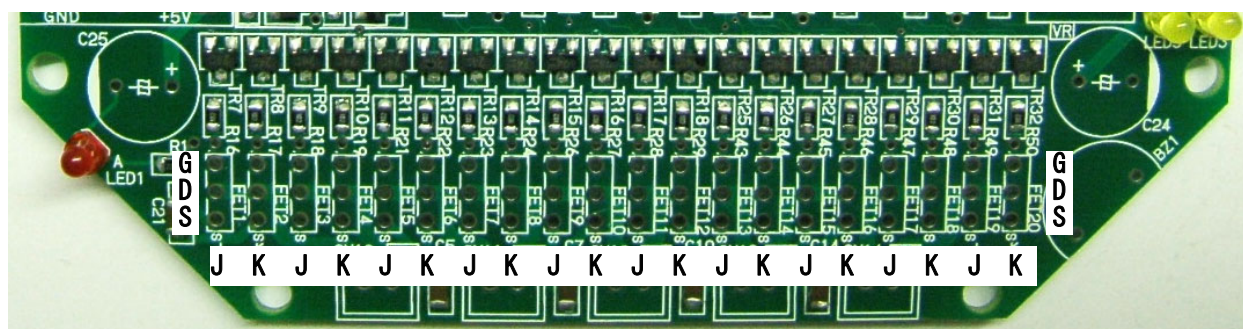


4.15 FETの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
FET1,3,5,7, 9,11,13,15, 17,19	FET	2SJ530(L)		(株)ルネサス テクノロジー	10
FET2,4,6,8, 10,12,14,16, 18,20	FET	2SK2869(L)		(株)ルネサス テクノロジー	10

使う半田コテ	大
--------	---

FET を半田付けします。FET は「2SJ530(L)」と「2SK2869(L)」があります。見た目はまったく同じなので間違えないように気をつけましょう。

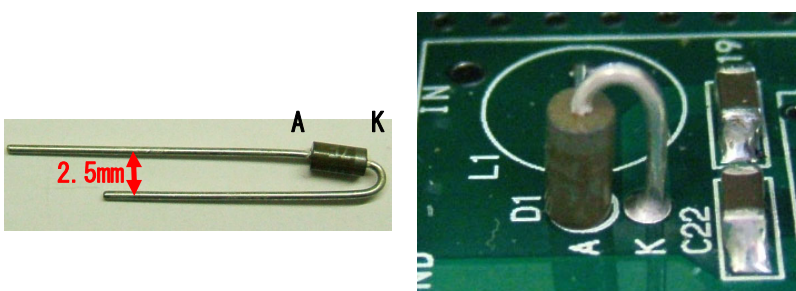


4.16 ダイオードの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
D1	ダイオード	10DDA10		日本インター (株)	1


使う半田コテ	大
--------	---

ダイオードを半田付けします。向きがありますので気をつけましょう。



1. K 側を曲げます。
2. A と K の向きを合わせて実装します。

4.17 ジャンパの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
L1	ジャンパでショート				

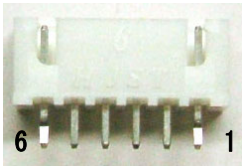
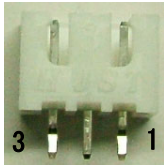
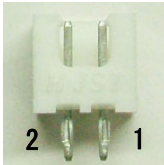
使う半田コテ	大
--------	---

L1 部分はジャンパでショートさせます。ジャンパは、すでに半田付けした部品の切ったリード線を使います。



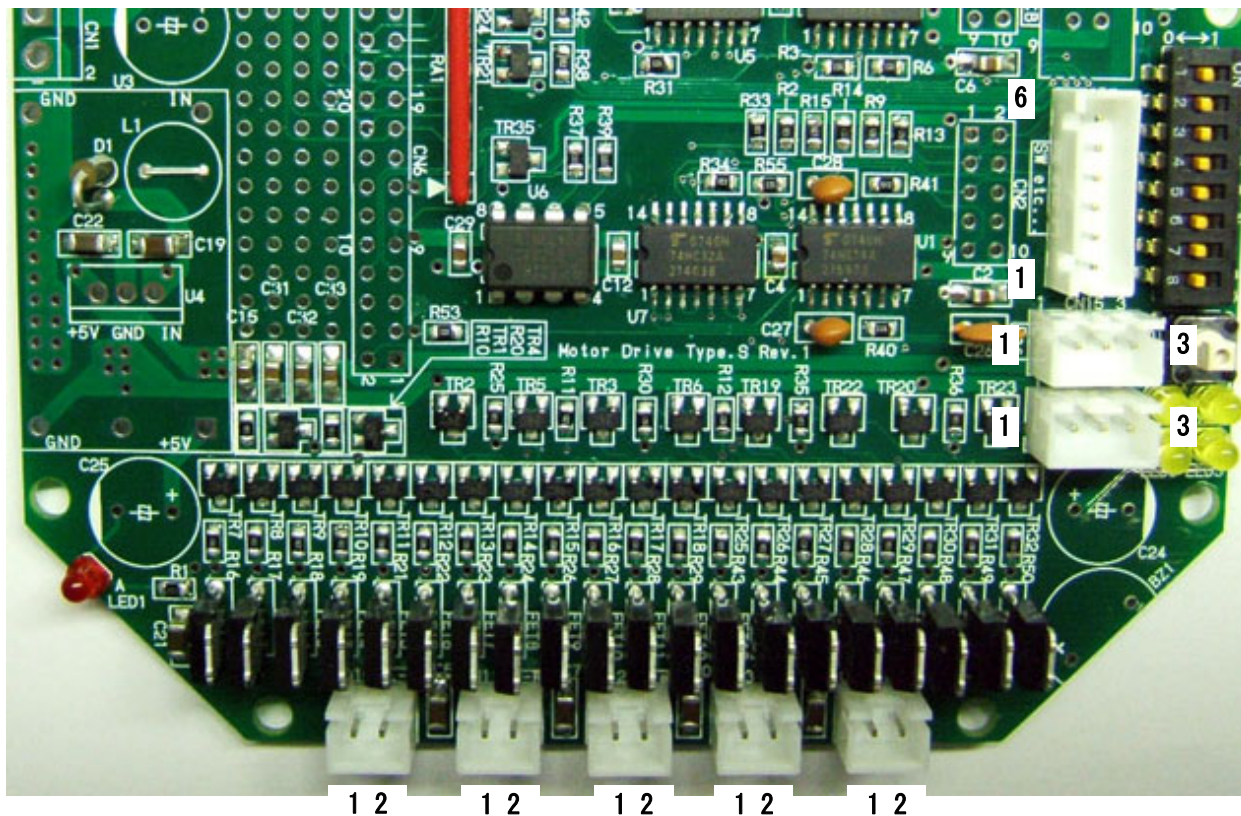
1. リード線を 5mm の長さでコの字にします。
2. L1 にリード線を実装します。

4.18 XHコネクタの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
CN8	XH コネクタ(ストレート、オス)	B6B-XH-A		日本圧着端子製造(株)	1
CN9,15	XH コネクタ(ストレート、オス)	B3B-XH-A		日本圧着端子製造(株)	2
CN10,11,12,13,14	XH コネクタ(ストレート、オス)	B2B-XH-A		日本圧着端子製造(株)	5

使う半田コテ	大
--------	---

XH コネクタを半田付けします。向きがありますので気をつけましょう。

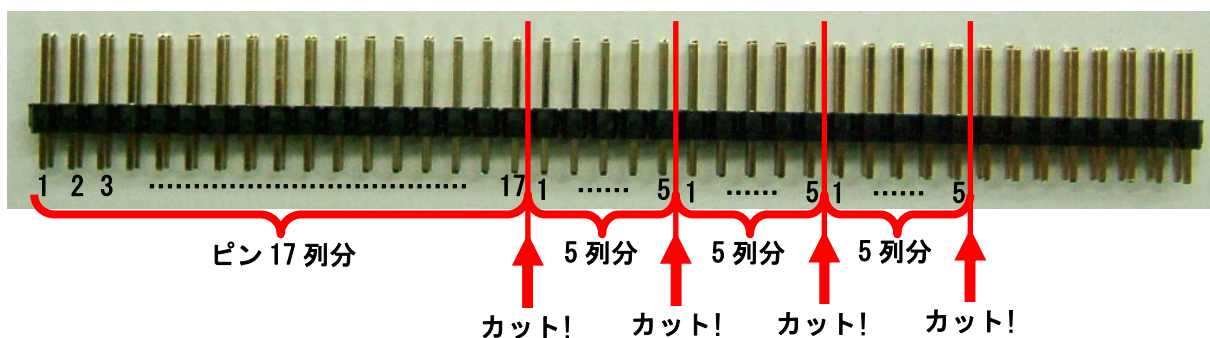


4.19 ピンヘッダ(オス) の取り付け

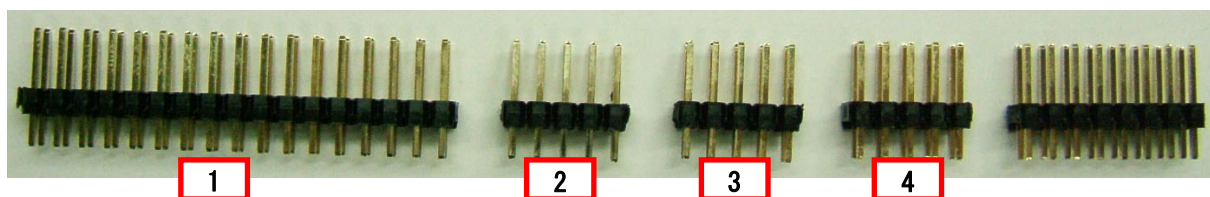
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
CN2,3,4,5,6	ピンヘッダ(オス) 80ピン (2行40列)	C-00082	 ※カットして使用	(株)秋月電子通商	2

使う半田コテ	大
--------	---

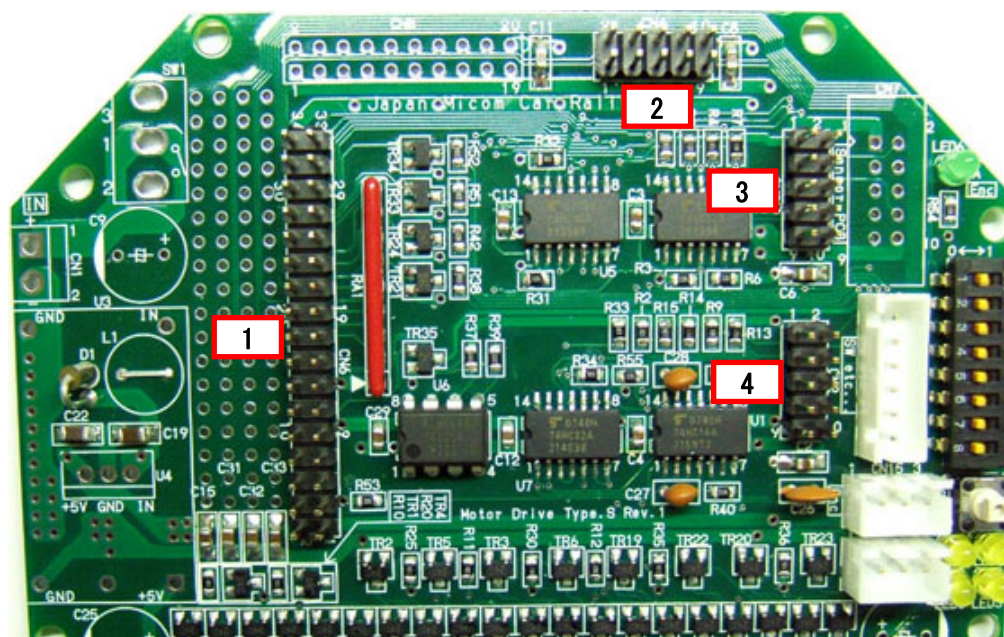
ピンヘッダを切断します。下写真のように、ピン17列を1個、ピン5列分を3個作ります。カットと書かれている部分には切れ目がありますので、そこにニッパなどを入れて切ります。



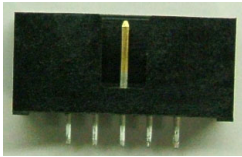
切ると、下写真のようになります。



切った後、半田付けします。

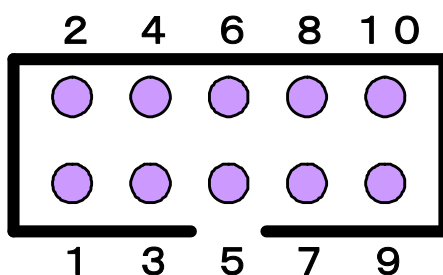


4.20 10Pストレートコネクタの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
CN7	10P ストレートコネクタ オス	HIF3FC10PA2.54DSA		ヒロセ電機(株)	1

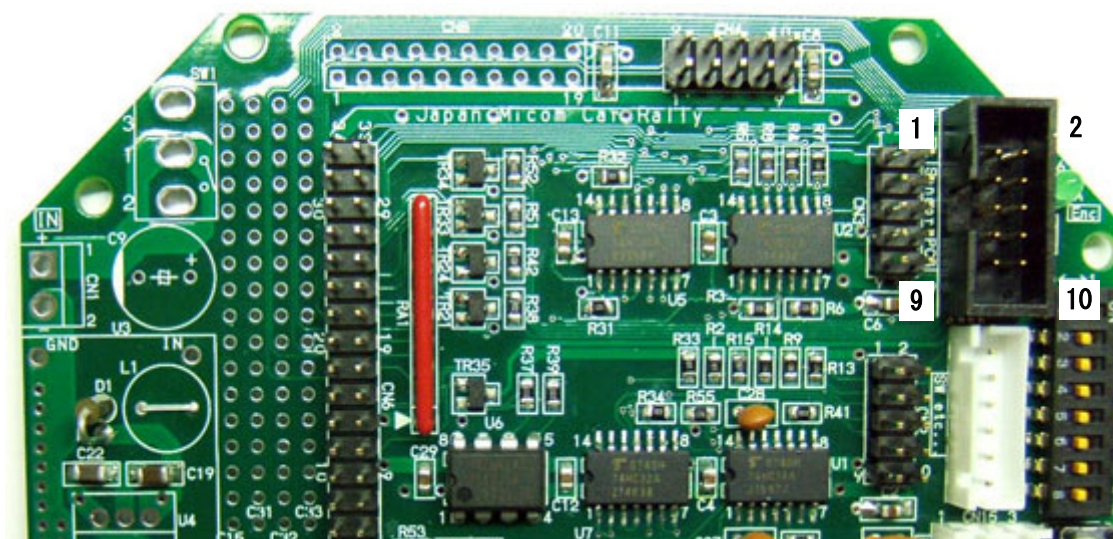
使う半田コテ	大
--------	---

10P ストレートコネクタ オスを半田付けします。番号があり、コネクタを上から見て下記のようになります。

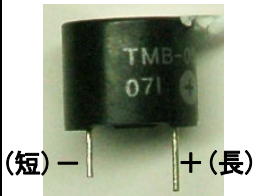


コネクタを上から見たところ

ピン番号を間違えないように半田付けします。

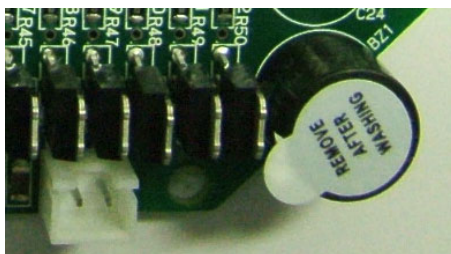


4.21 回路内蔵型ブザーの取り付け


部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
BZ1	回路内蔵型ブザー	TMB-05		スター精密 (株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

ブザーを半田付けします。線の長い側がプラス、短い側がマイナスです。ブザーに付いているシールは外しておいてください。

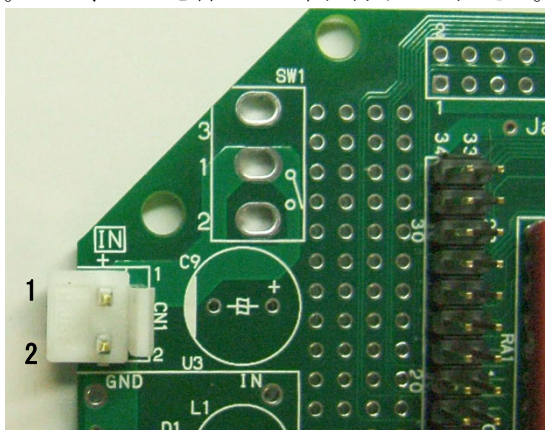


4.22 VHコネクタの取り付け

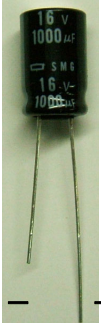
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
CN1	VHコネクタ(ストレート、オス)	B2P-VH		日本圧着端子 製造(株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

VHコネクタを半田付けします。1ピン、2ピンを合わせて半田付けしてください。

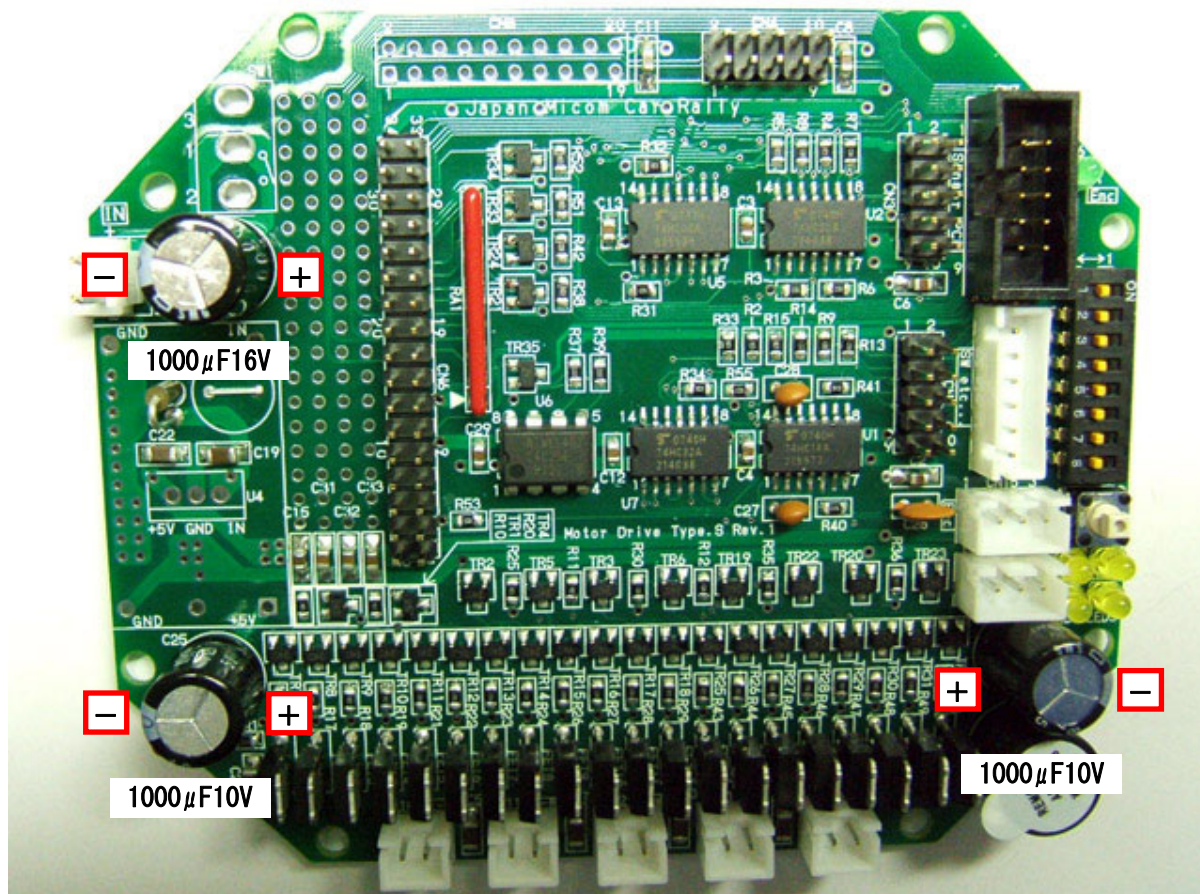


4.23 電解コンデンサの取り付け

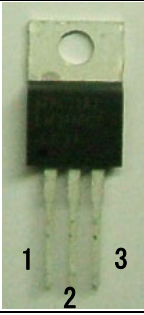
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
C24,25	電解コンデンサ	SMG100E102MJC5S 1000 μ F/10V	 (短) - + (長)	日本ケミコン (株)	2
C9	電解コンデンサ	SMG160E102MJ16S 1000 μ /16V	 (短) - + (長)	日本ケミコン (株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

電解コンデンサを半田付けします。プラス、マイナスを間違えないように半田付けしてください。

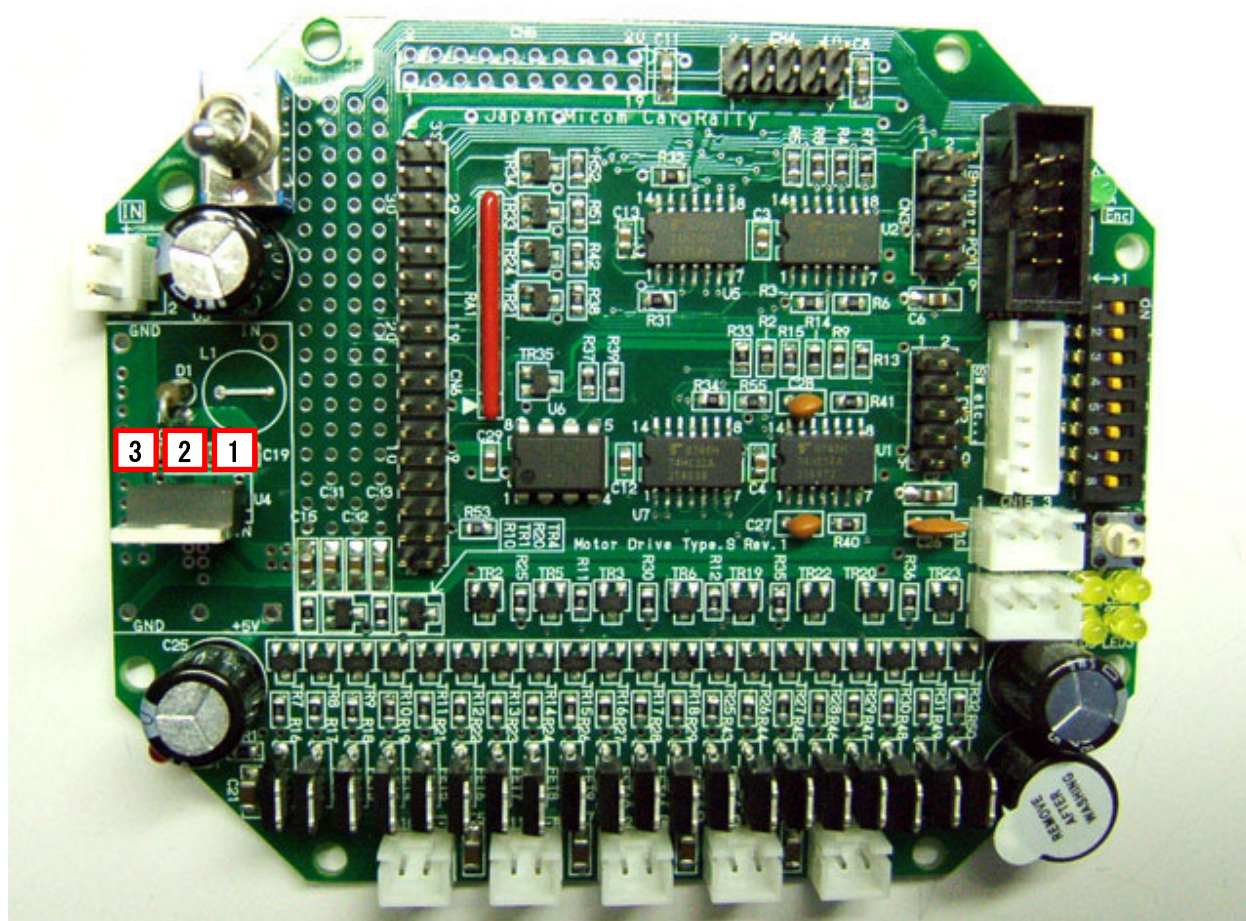


4.24 三端子レギュレータの取り付け


部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
U4	三端子レギュレータ	LM2940-5		ナショナル セミコンダクター ジャパン(株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

三端子レギュレータを半田付けします。向きを間違えないように半田付けしてください。

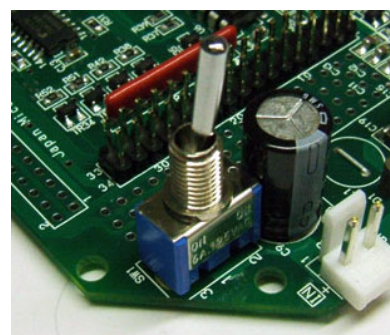
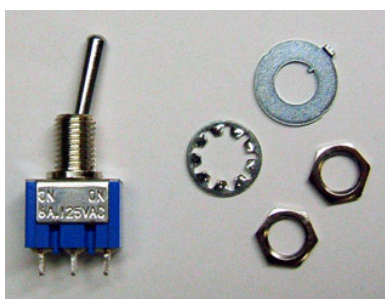
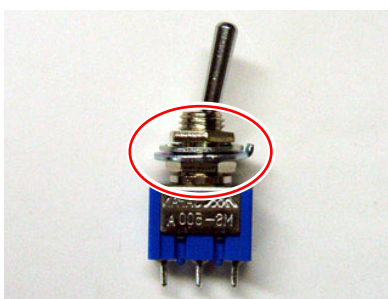


4.25 スイッチの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
SW1	スイッチ	MS-500A-B		ミヤマ電器(株)	1

使う半田コテ	大
--------	---

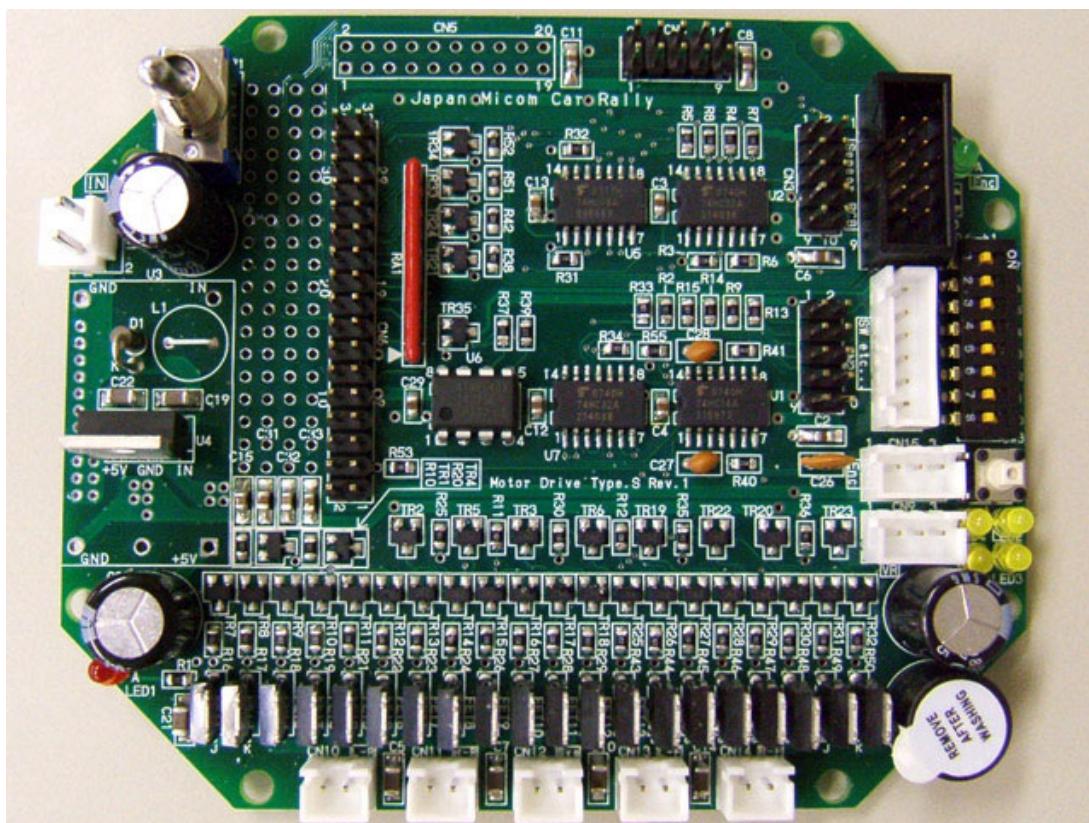
スイッチを半田付けします。



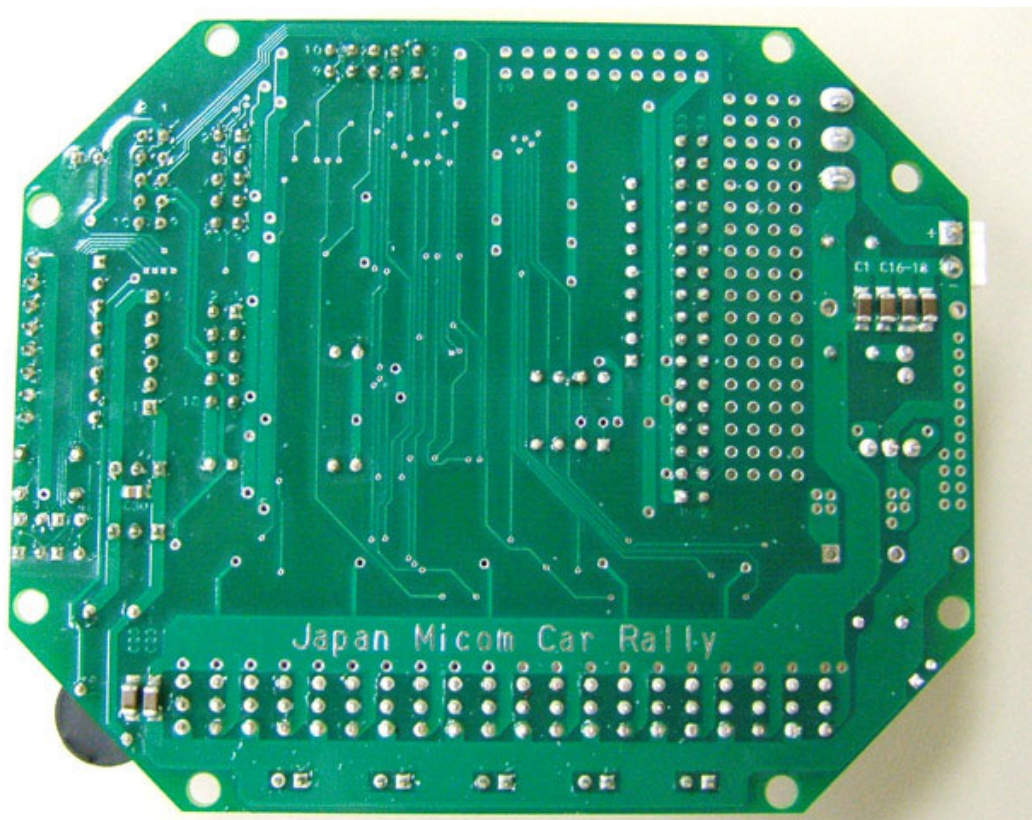
1. スイッチに付いているネジ類を外します。
2. 4つのネジ類が外れます。
3. 半田付けします。向きはありません。どちらでも OK です。斜めに付かないように気をつけてください。

4.26 モータドライブ基板TypeSの完成

部品の半田付けは終わりです。もう一度、半田付け忘れ、ショートなどが無いか目視チェックしましょう。

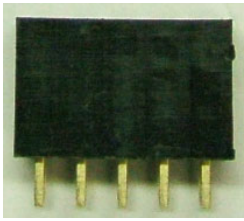
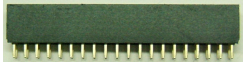


▲部品面

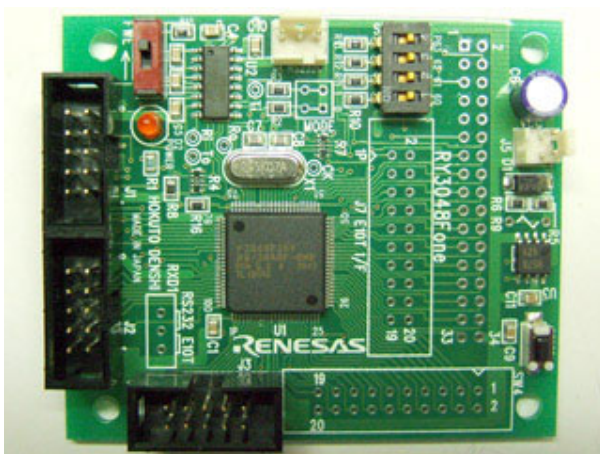


▲半田面

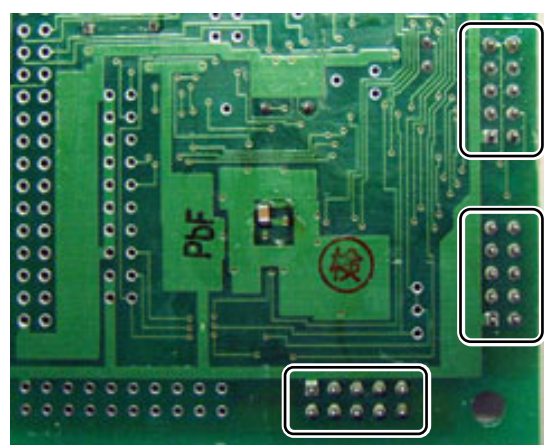
4.27 RY3048Foneボードのコネクタの付け替え

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
CN2,3,4 のメス	ピンソケット(メス)10ピン (2行5列)	C-168		(株)秋月電子 通商	3
CN6 のメス	ピンソケット(メス)40ピン (2行20列)	C-85 ※カットして使用します		(株)秋月電子 通商	1

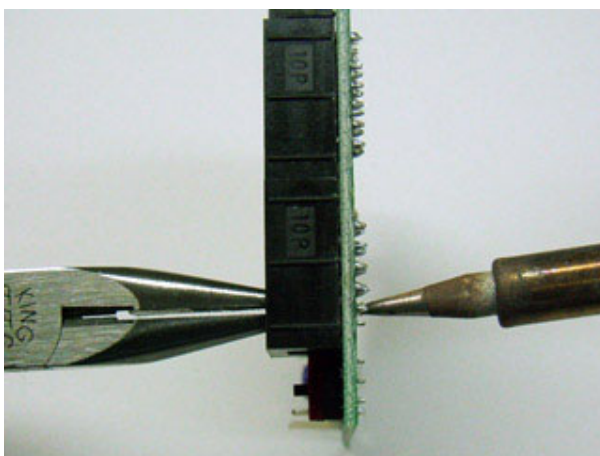
使う半田コテ	大
--------	---



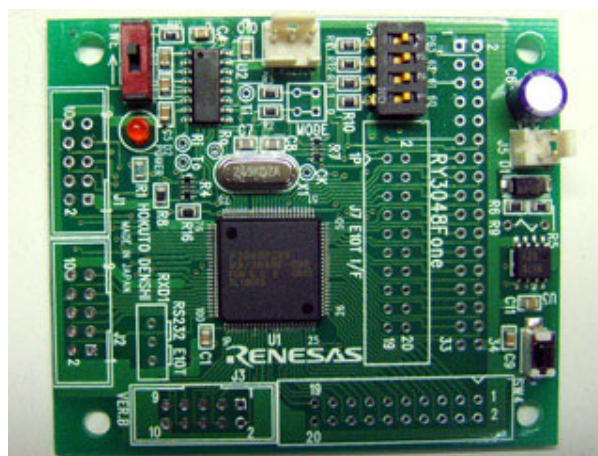
1. RY3048Fone ボードを用意します。10ピンコネクタ3個を外します。



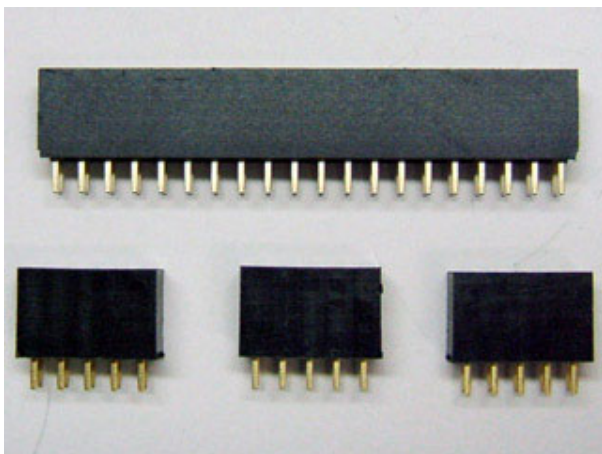
2. 次の作業がスムーズにいくように、10ピンコネクタの半田をさらに盛ります。



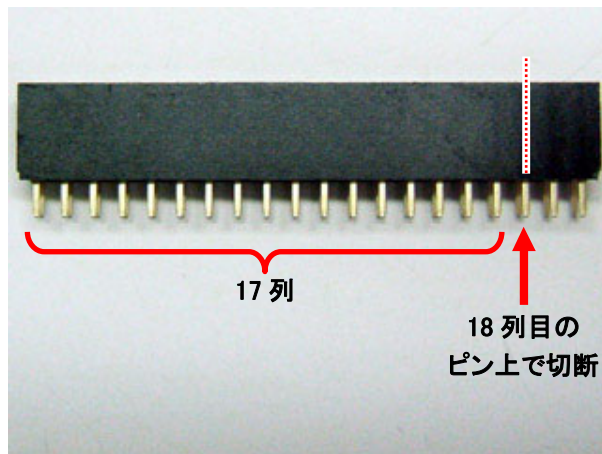
3. 半田でピンを暖めながら、**ペンチでピンを軽く引き抜きます**。強く引くとランドが抜けますので、**気をつけます**。一人では難しいので二人で作業しましょう。



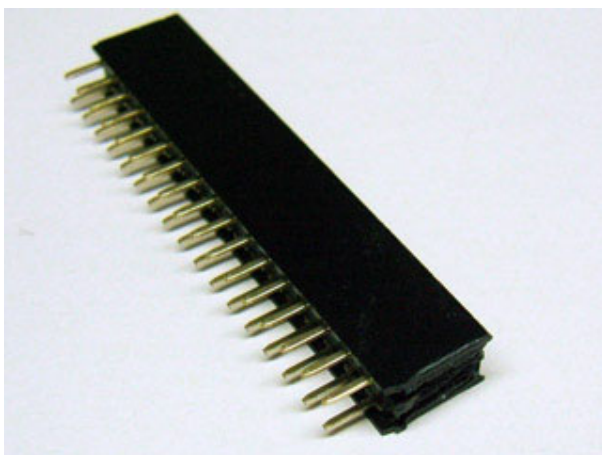
4. 10ピンコネクタが取れました。半田吸い取り線などでランドに残っている半田を取り除いておきます。



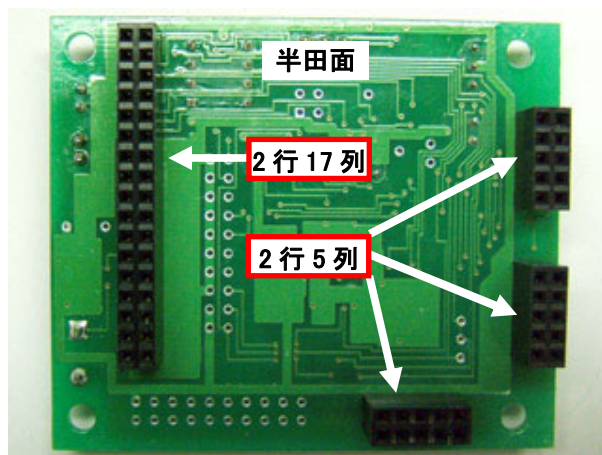
5. ピンソケット(メス)40ピンを1個、ピンソケット(メス)10ピンを3個用意します。



6. ピンソケット(メス)40ピンを加工します。コネクタの18列目のピン上で切断して、2行17列のコネクタにします。切断はニッパで行います。



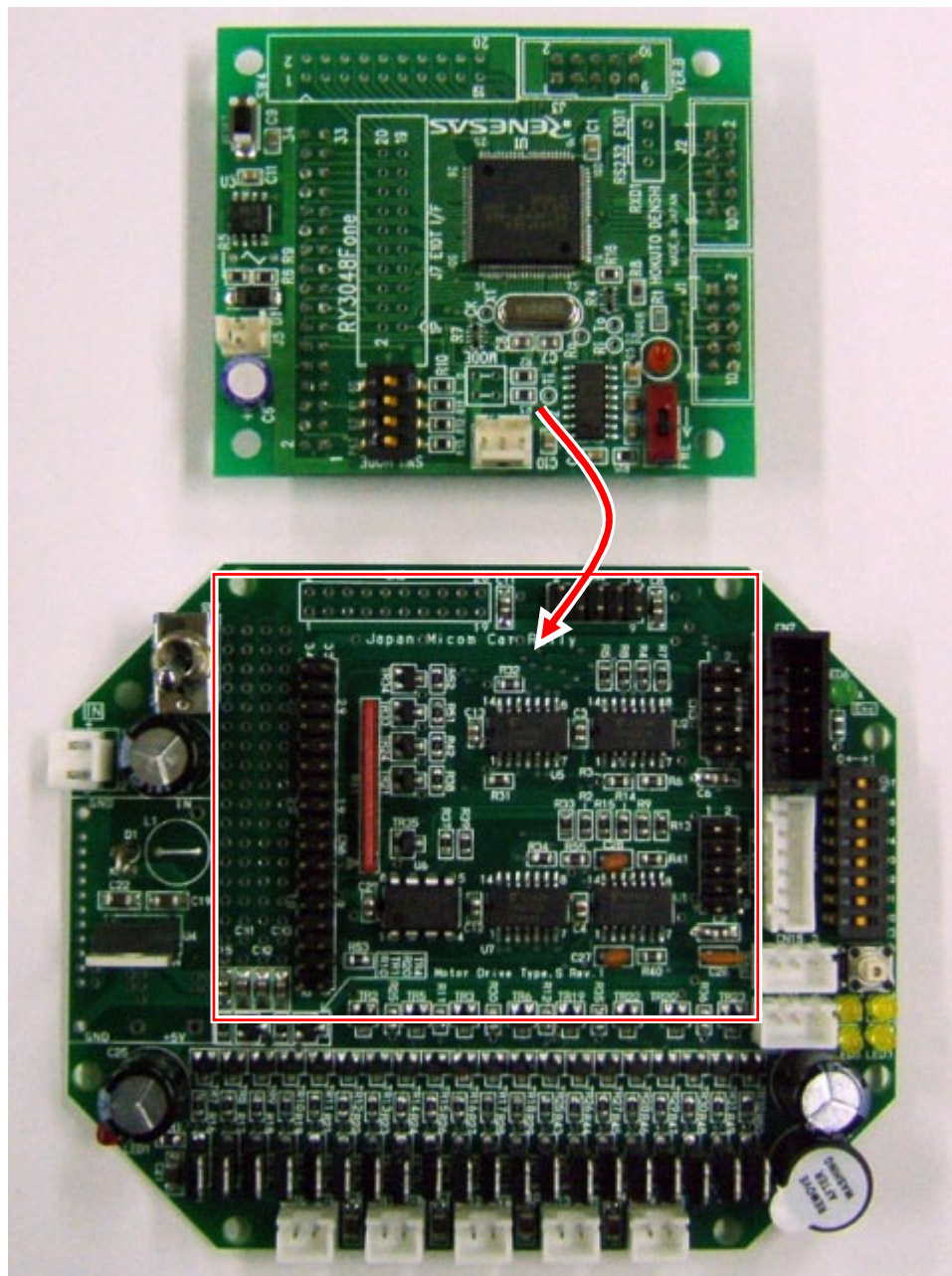
7. 切断した面はヤスリがけして、角を取っておきます。



8. RY3048Fone ボードの半田面からコネクタを半田付けします。

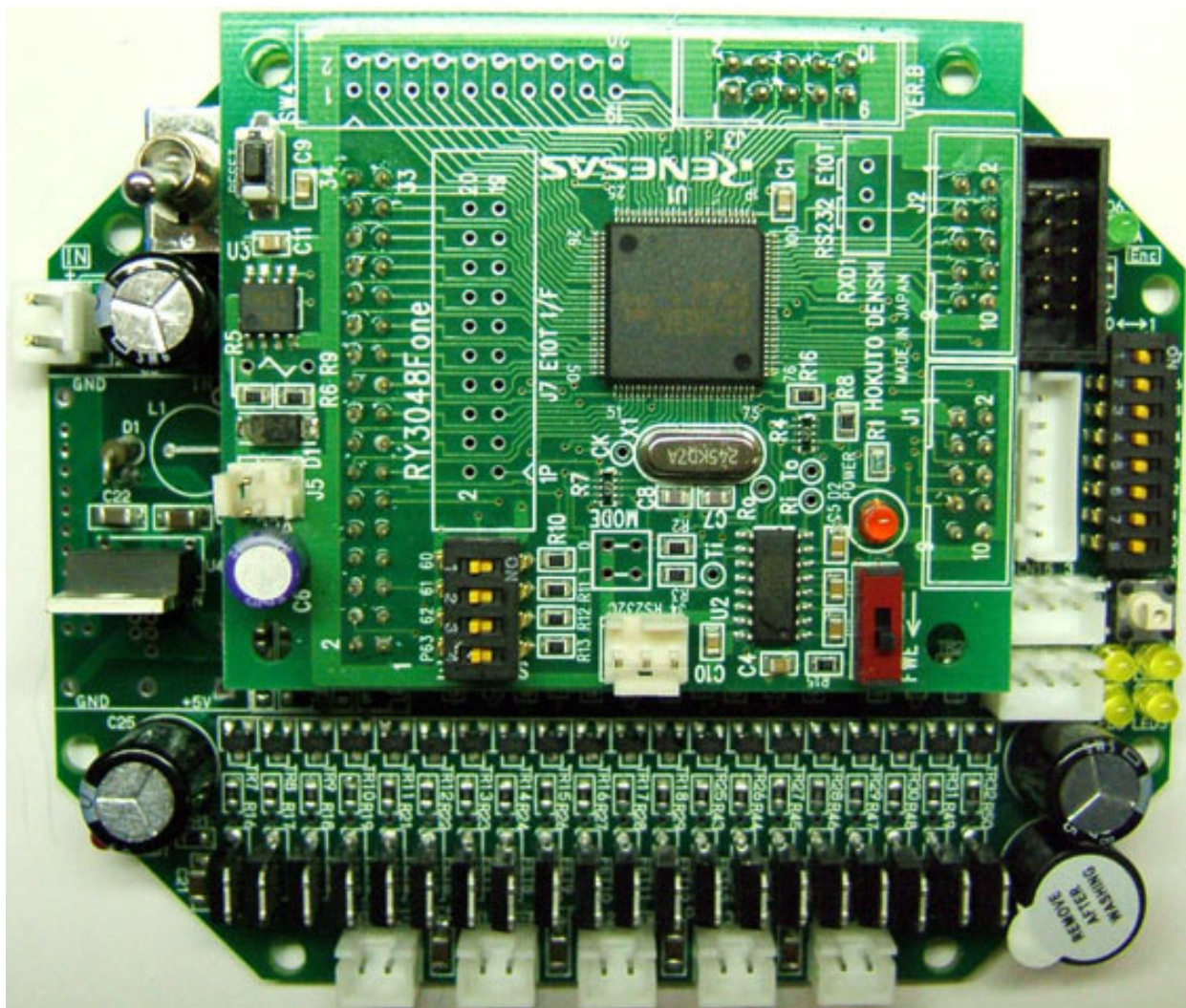
4.28 モータドライブ基板TypeS にRY3048Foneボードを載せる

下写真のように、RY3048Fone ボードをモータドライブ基板 TypeS のコネクタに挿します。RY3048Fone ボードは、上からまっすぐ下ろしてコネクタに挿します。斜めに挿すと、コネクタピンが曲がってしまうので気をつけます。



4.29 完成

完成です。目視にて再度半田不良や部品の取り付け間違い、向きの確認をします。必ず確認してください。動作テストは次章で行います。



5. 動作テスト

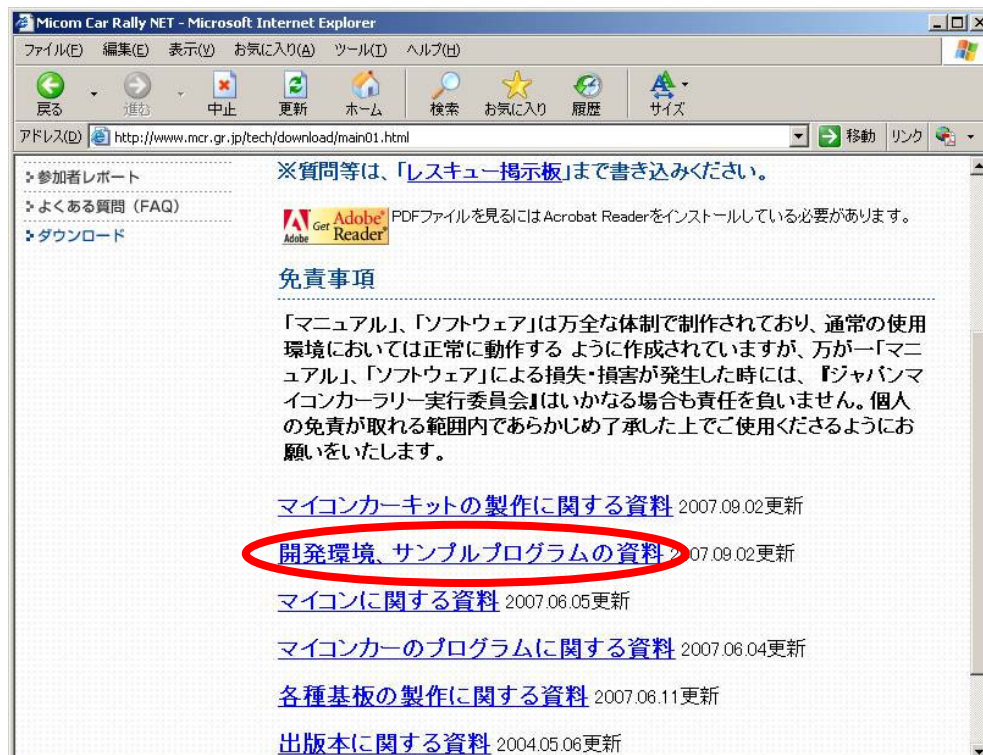
5.1 ワークスペースのインストール



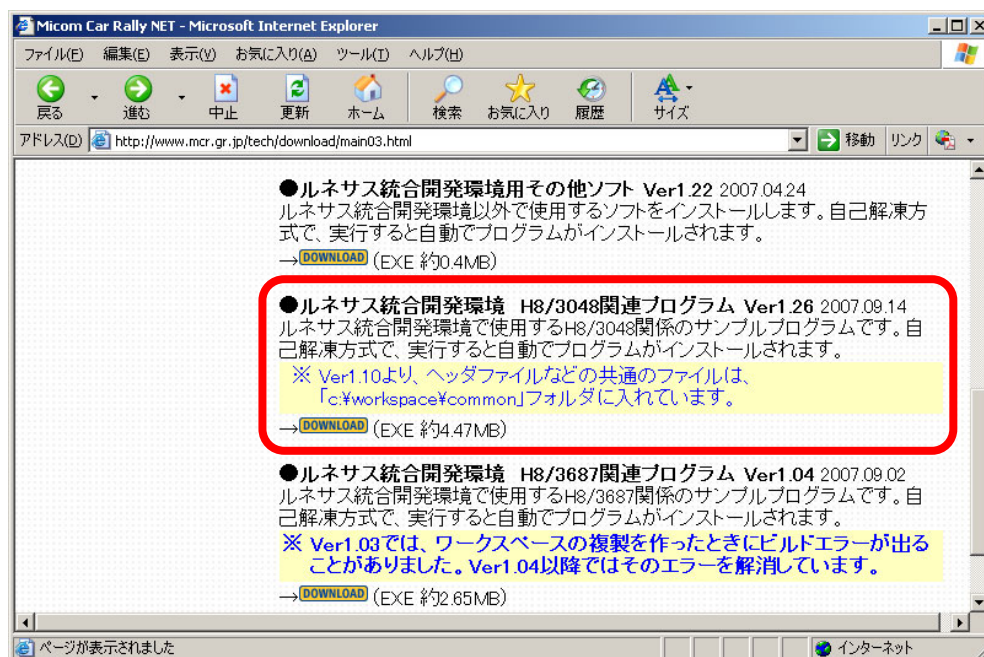
1. マイコンカーラリーホームページ

<http://www.mcr.gr.jp>

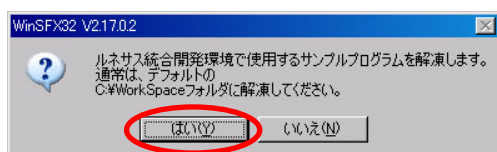
を開き、「技術情報→ダウンロード」をクリックします。



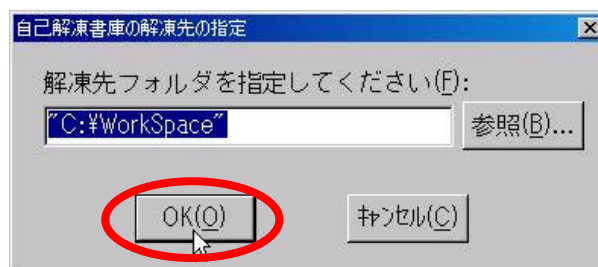
2. 「開発環境、サンプルプログラムの資料」をクリックします。



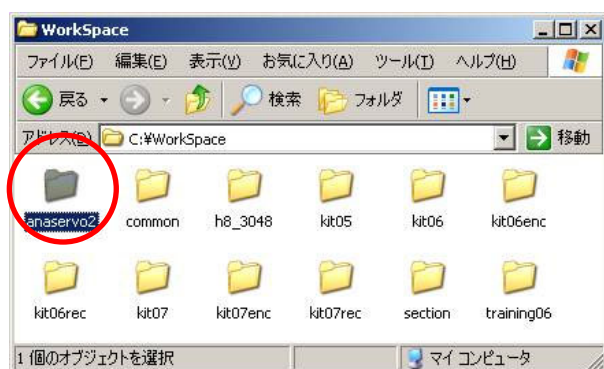
3.「ルネサス統合開発環境 H8/3048 関連プログラム Ver1.26」(Ver の数字はバージョンにより異なります)をクリックして、ファイルをダウンロードします。



4.ダウンロードした「Workspace126.exe」を実行します。
「はい」をクリックします。



5.ファイルの解凍先を選択します。このフォルダは変更できません。「OK」をクリックします。



6. 解凍が終わったら、自動的に「C ドライブ → Workspace」フォルダが開かれます。複数のフォルダがあります。今回使用するのは、「anaservo2」です。



7.「anaservo2」フォルダを開くと、「anaservo2.hws」ファイルがあります。このファイルがルネサス統合開発環境で開くファイルです。ダブルクリックして開きます。

5.2 プロジェクト



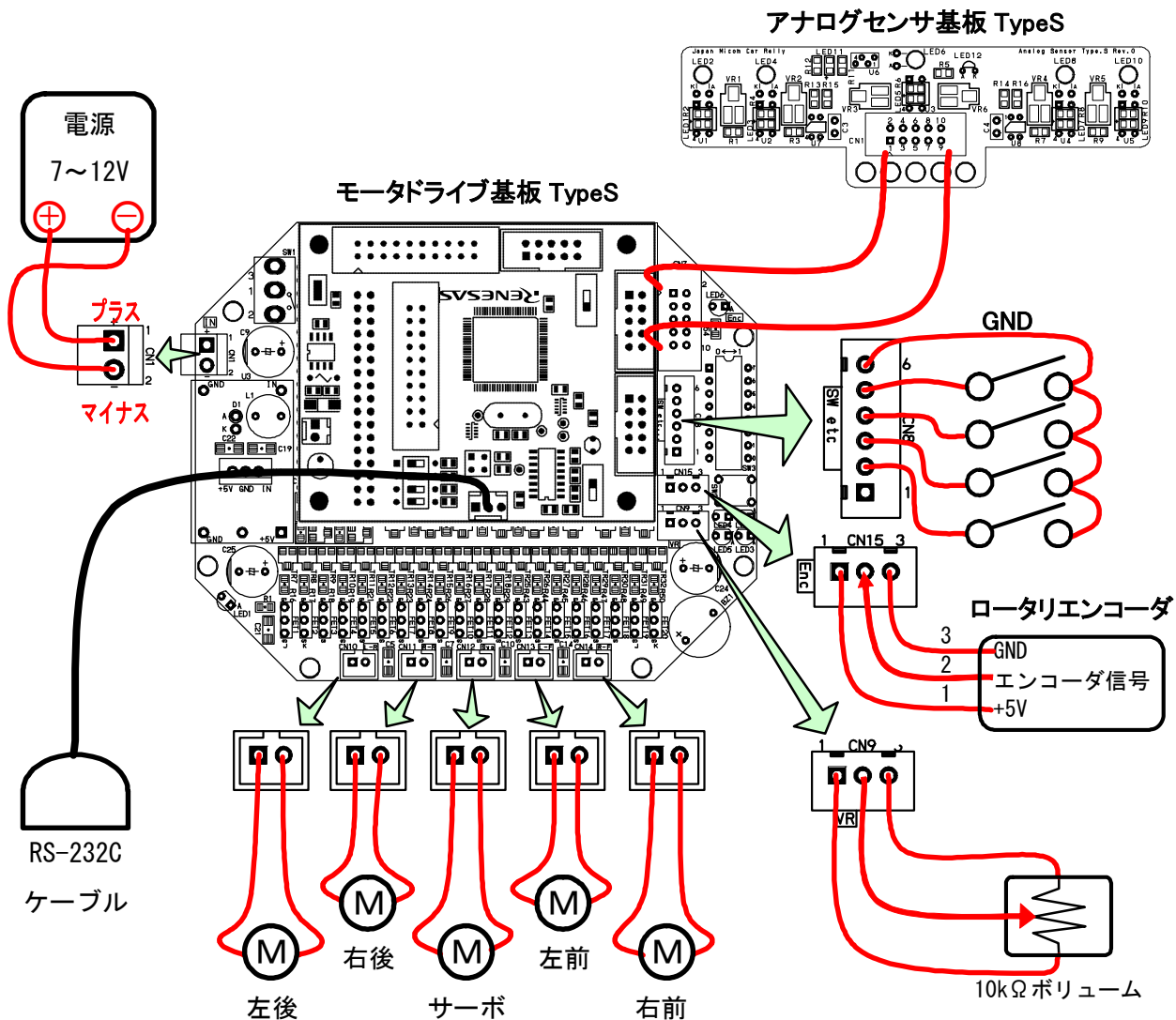
ワークスペース「anaservo2」には、3つのプロジェクトが登録されています。

プロジェクト名	内容
anaservo_s	アナログサーボ、H8 サーボを搭載したマイコンカー制御プログラムです。本プログラムは基本的な考え方のみ記述しています。実際にコースを完走させるには、各自プログラムを改造して対応してください。
motor_test	モータドライブ基板 TypeS の動作テスト用プログラムです。
sensor_test	アナログセンサ基板 TypeS の動作テスト用プログラムです。

「motor_test」で右クリック、「アクティブプロジェクトに設定」で「motor_test」プロジェクトを操作対象にしてください。

5.3 接続

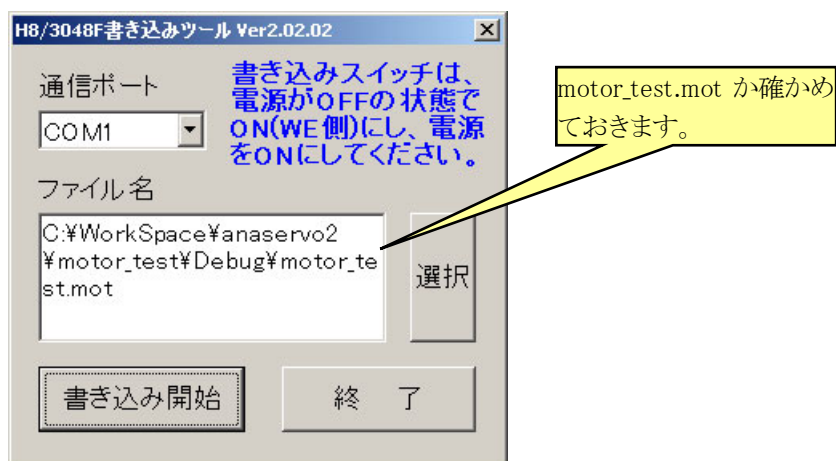
下図のように結線します。アナログセンサ基板 TypeS が無い場合は CN7 には何も接続しません。電源は万が一に備えて、電流制限のついているものを使用します。



番号	接続先	pin	信号名	接続
CN1	電源入力	1		+電源入力 7V~12V
		2		GND
CN7	センサ基板入力	1~10		アナログセンサ基板 TypeS 無い場合は何も接続しません。
CN8	センサなどの 信号入力	1	+5V 出力	
		2	P77	スイッチを接続
		3	P76	スイッチを接続
		4	P75	スイッチを接続
		5	P74	スイッチを接続
		6	GND	

CN9	ボリューム入力	1	+5V 出力	
		2	P71	ボリューム(10kΩ程度)を接続 0~5Vの電圧が入力されるようにします。
		3	GND	
CN10	左後モータ出力	1、2		左後モータを接続
CN11	右後モータ出力	1、2		右後モータを接続
CN12	サーボモータ出力	1、2		サーボモータを接続
CN13	左前モータ出力	1、2		左前モータを接続
CN14	右前モータ出力	1、2		右前モータを接続
CN15	エンコーダ入力	1	+5V 出力	
		2	PA0	ロータリエンコーダからの信号を接続 0V、5Vが入力されるようにします。
		3	GND	

5.4 ビルド、書き込み

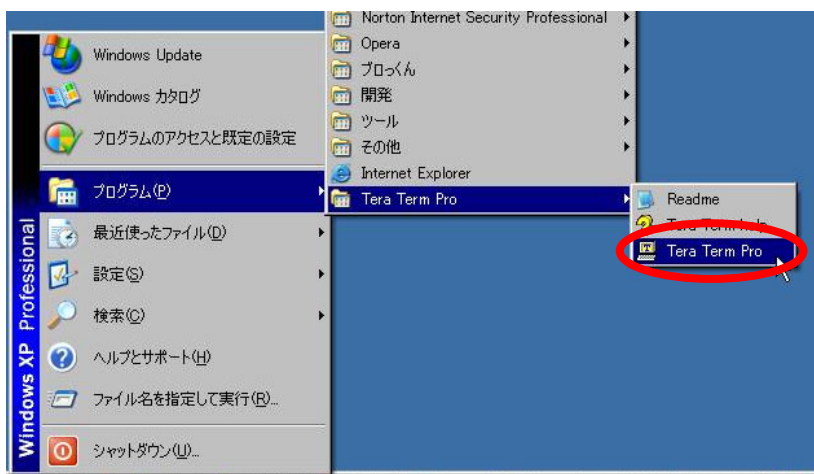


プログラムの修正はありません。「ビルド→ビルド」でビルドして、エラーがないことを確認後、「ツール→CpuWrite」で書き込みソフトを立ち上げ、CPU ボードにプログラムを書き込みます。

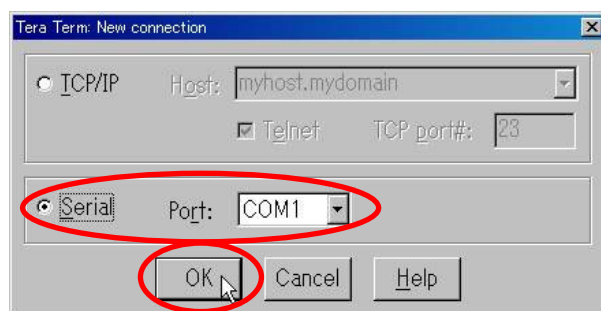
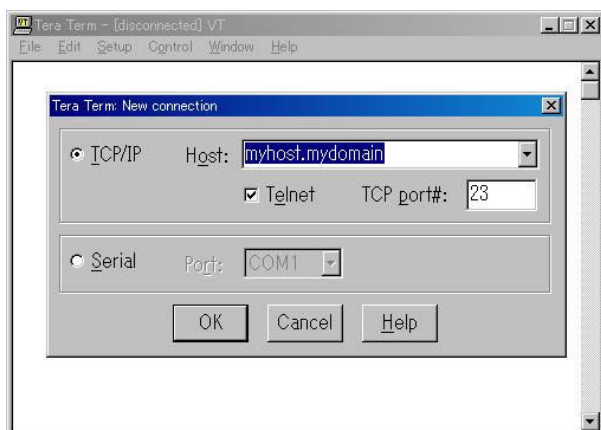
書き込み後、電源を OFF にして CPU ボードの書き込みスイッチを内側(FWE とは逆側)にします。

5.5 TeraTermProなどの通信ソフトを立ち上げ動作確認

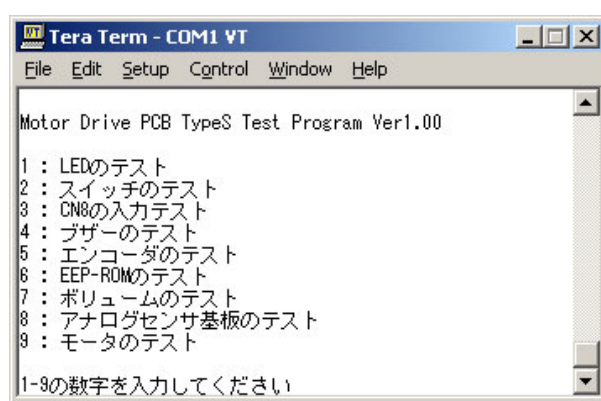
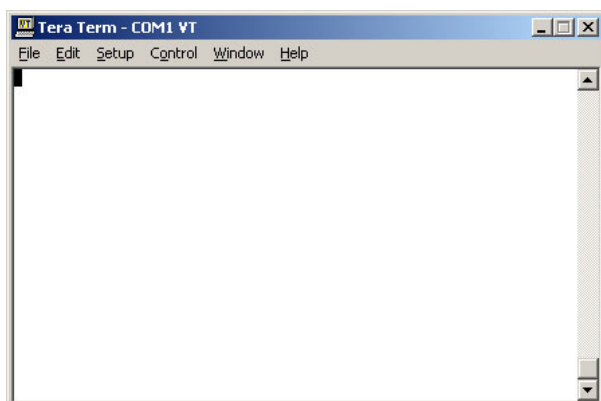
※TeraTermPro がインストールされていない場合は、先にインストール作業を行ってください。



1. 「スタート」→「すべてのプログラム、またはプログラム」→「Tera Term Pro」→「Tera Term Pro」で Tera Term Pro が立ち上がります。

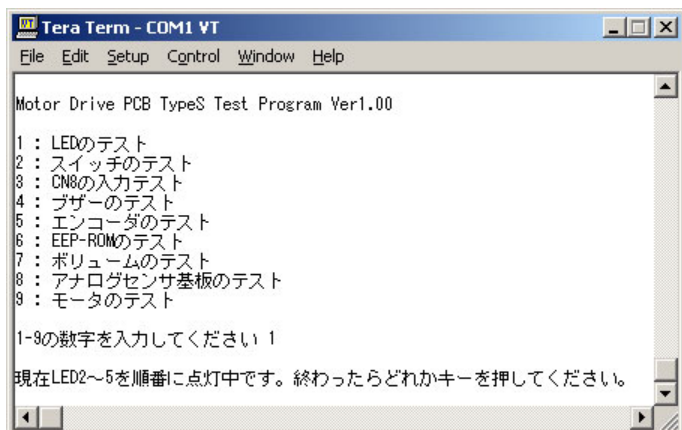


2. 最初にどこと接続するか確認する画面が出てきます。
3. 「Serial」を選んで、ポート番号を選びます。選択後、**OK**をクリックして次へ進みます。



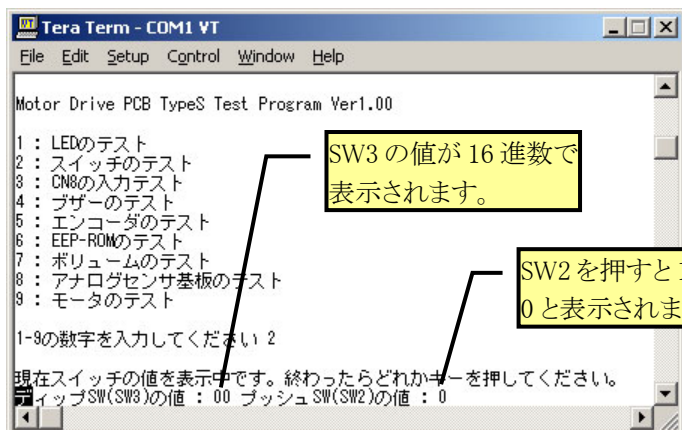
4. 立ち上がりました。
5. モータドライブ基板 TypeS の電源を入れます。上記のようなメッセージが出てきます。1 から順にモータドライブ基板 TypeS のテストをしていきます。

5.6 LEDのテスト



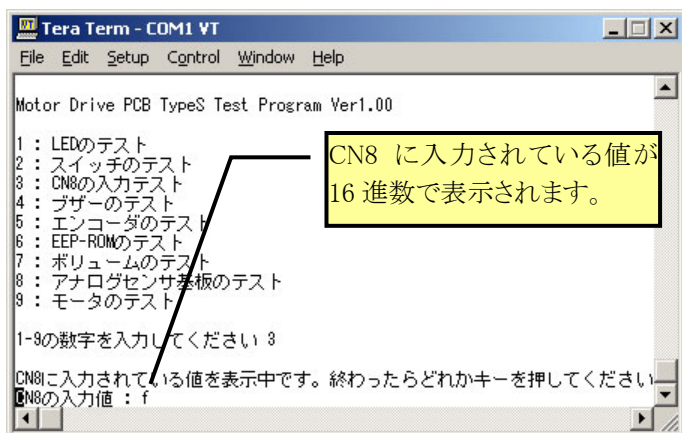
①キーを押すと、LED の点灯テストを行います。LED5→LED4→LED3→LED2 の順に点灯します。点灯するか確認してください。

5.7 スイッチのテスト



②キーを押すと、ディップスイッチ(SW3)、プッシュスイッチ(SW2)の状態を表示します。SW2、SW3を操作して、正しく状態が表示されるか確かめてください。

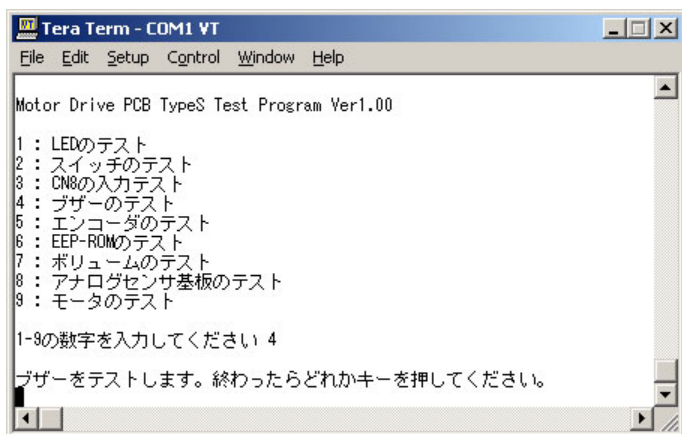
5.8 CN8の入力テスト



③キーを押すと、CN8 の入力状態を表示します。CN8 の2～5ピンをそれぞれGNDに接続させ、正しく状態が表示されるか確かめてください。

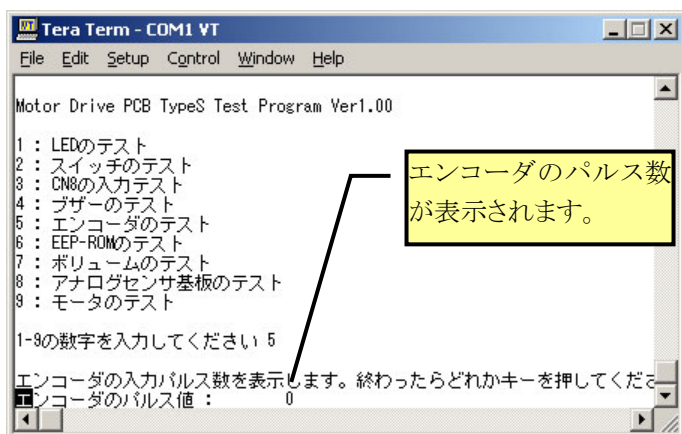
- 未接続.....**f**
- CN8の2ピンのみをGND接続...**7**
- CN8の3ピンのみをGND接続...**b**
- CN8の4ピンのみをGND接続...**d**
- CN8の5ピンのみをGND接続...**e**

5.9 ブザーのテスト



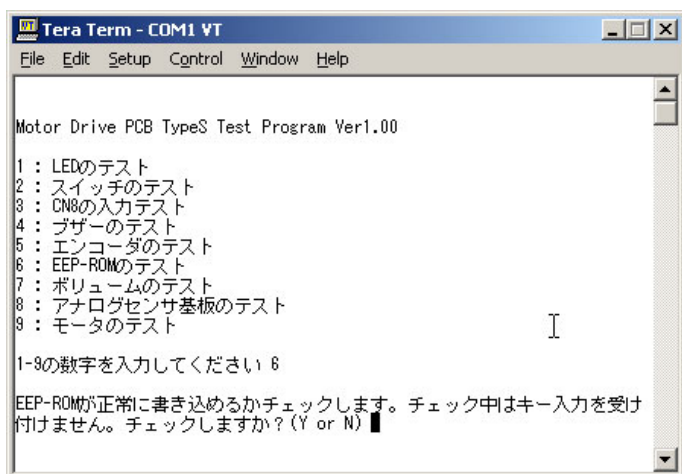
④キーを押すと、ブザーが 1 秒鳴る、1 秒鳴らない、を繰り返します。音が鳴るか確かめてください。
(ブザーに付いているシールは外しておきます)

5.10 ロータリエンコーダのテスト



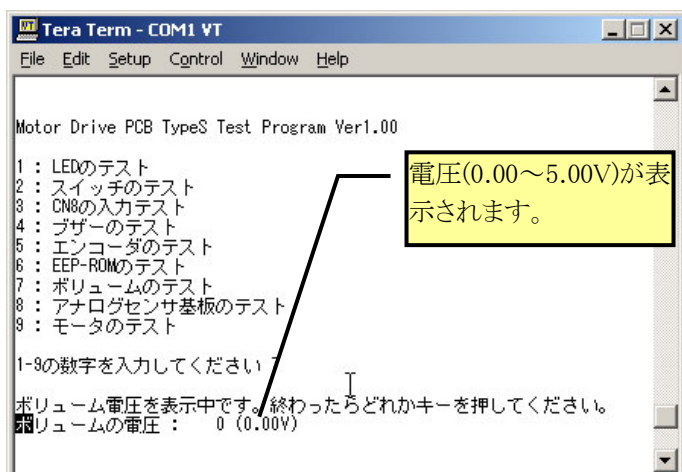
⑤キーを押すと、ロータリエンコーダのパルス入力である CN15 の 2 ピンに入力されたパルス数を表示します。きちんとパルス数が表示されるか確かめてください。
また、信号入力に合わせて LED6 が点灯、消灯します。LED6 が点灯、消灯するか確かめてください。

5.11 EEP-ROMのテスト



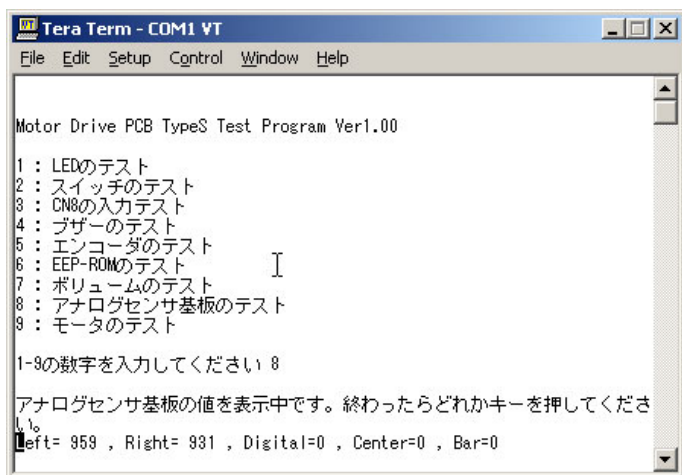
⑥キーを押すと、EEP-ROM にデータを正常に書き込めるかテストします。Yキーでテストを開始、正常に書き込めるか確認してください。

5.12 ボリュームのテスト



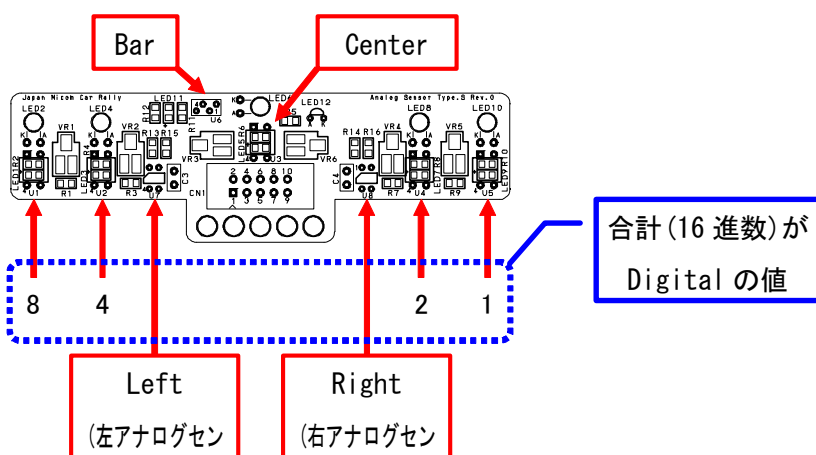
7キーを押すと、CN9 の 2 ピンに入力された 0 ~5V の電圧を表示します。テスターを使って実際の電圧と、表示されている電圧が正しいか確認してください。

5.13 アナログセンサ基板のテスト

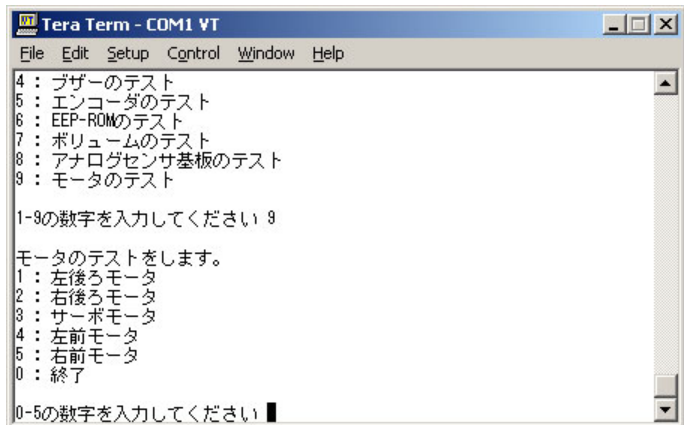


8キーを押すと、CN7 に接続されているアナログセンサ基板 TypeS の入力信号を表示します。アナログセンサ基板 TypeS のそれぞれのセンサを反応させて、実際の状態と表示値が正しいか確認してください。

※アナログセンサ基板 TypeS 製作時の動作チェックが済んでいても、ここでのテストを行ってください。モータドライブ基板 TypeS 側の接触不良などを調べます。



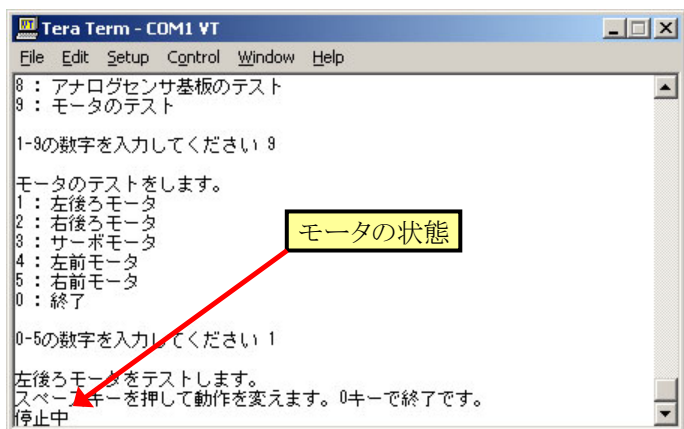
5.14 モータのテスト



9キーを押すと、モータ制御回路が正しく動作してモータが回るかどうかテストします。モータ制御回路が5チャンネル分あり、1チャンネルずつ確認します。

- CN10…左後ろモータ
- CN11…右後ろモータ
- CN12…自作サーボモータ
- CN13…左前モータ
- CN14…右前モータ

1～5キーでそれぞれのモータ制御回路をテストします。



1キーを押してCN10に接続されている左後ろモータが回るかテストします。

スペースキーを押すたびに

停止

↓

正転 50%とブレーキ動作の繰り返し

↓

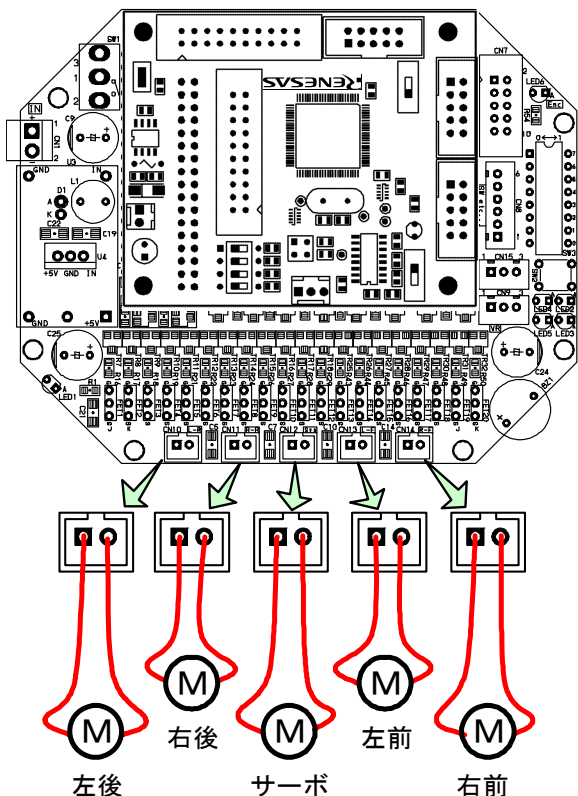
逆転 50%とブレーキ動作の繰り返し

↓

正転 50%とフリー動作の繰り返し

↓

逆転 50%とフリー動作の繰り返し



を繰り返します。モータの実際の状態と表示が正しいか確認してください。確認できたら0キーを押してモータ選択画面に戻り、残りのモータのテストを行ってください。

6. 補足

6.1 電源回路

電圧降下素子として、セットの中には LM2940-5 という三端子レギュレータが入っていますが、基板上には DC/DC コンバータも実装できるようになっています。その時の構成を下記に示します。

	実装する部品	実装しない部品
LM2940-5 を使用する とき	U4、L1、D1、C19、C22	U3
DC/DC コンバータを 使用するとき	U3 イーター電機工業(株)の 「OBQ05SC0512」という DC/DC コンバータです。 ※仕様 入力:4.5V~16V、出力:5±0.1V、0.5A その他、詳しくはメーカーのデータシートを参照してください。	U4、L1、D1、C19、C22