

マイコンカーラリー応用キット

アナログセンサ基板

TypeS

製作マニュアル

(R8C/38A 版)

本マニュアルで説明しているセット内容	アナログセンサー基板 TypeS
本基板の対象マイコンボード	RY_R8C38 ボード
本基板のプログラムについての説明	アナログセンサ基板 TypeS・モータドライブ基板 TypeS Ver.3 プログラム解説マニュアル(R8C/38A 版)

第 2.03 版

2015.04.20

ジャパンマイコンカーラリー実行委員会
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.6.0J)

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、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

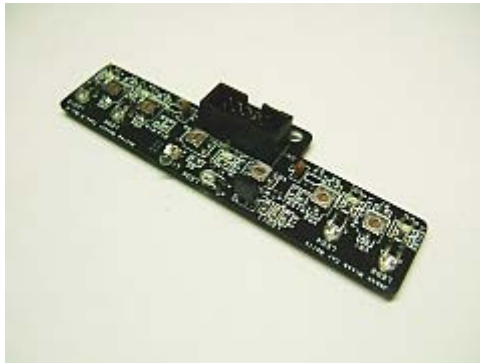
1. 概要.....	1
2. 仕様.....	2
2.1 仕様.....	2
2.2 回路図.....	3
2.3 板寸法.....	4
2.4 センサ位置.....	4
2.5 10ピンコネクタ.....	5
3. 基板の組み立て.....	6
3.1 準備するもの.....	6
3.2 部品表.....	7
3.3 部品面.....	10
3.4 半田面.....	10
3.5 チップ抵抗の取り付け.....	11
3.6 チップ LED の取り付け その1.....	12
3.7 チップ LED の取り付け その2.....	13
3.8 チップボリュームの取り付け.....	14
3.9 チップ積層セラミックコンデンサの取り付け.....	15
3.10 変調型フォトセンサの取り付け.....	16
3.11 フォトインタラプタの取り付け.....	17
3.12 赤外 LED の取り付け その1.....	18
3.13 赤外 LED の取り付け その2.....	19
3.14 S6846 の取り付け.....	20
3.15 セラミックコンデンサの取り付け.....	21
3.16 10P ストレートタイプオスコネクタの取り付け.....	22
3.17 完成.....	23
4. 動作確認.....	24
4.1 ワークスペースのインストール.....	24
4.2 プロジェクト.....	26
4.3 接続.....	27
4.4 ビルド、書き込み.....	28
4.5 Tera Term などの通信ソフトを立ち上げセンサの確認.....	28

1. 概要

本マニュアルは、2007 年 9 月に新規設計されたマイコンカーラリー応用キットのアナログセンサ基板 TypeS の製作マニュアルです。

本基板の特徴を、下記に示します。

- ・基板を黒くして、センサの誤動作を少なくしている
- ・**コースの白、灰、黒色を検出するアナログセンサを 2 個搭載**
- ・コースの白、黒色を検出するデジタルセンサを 5 個搭載 (左右 2 個ずつ、中心 1 個)
- ・スタートバーが開いたことを検出するセンサを 1 個搭載
- ・センサ信号は、マイコン直結



▲完成例

2. 仕様

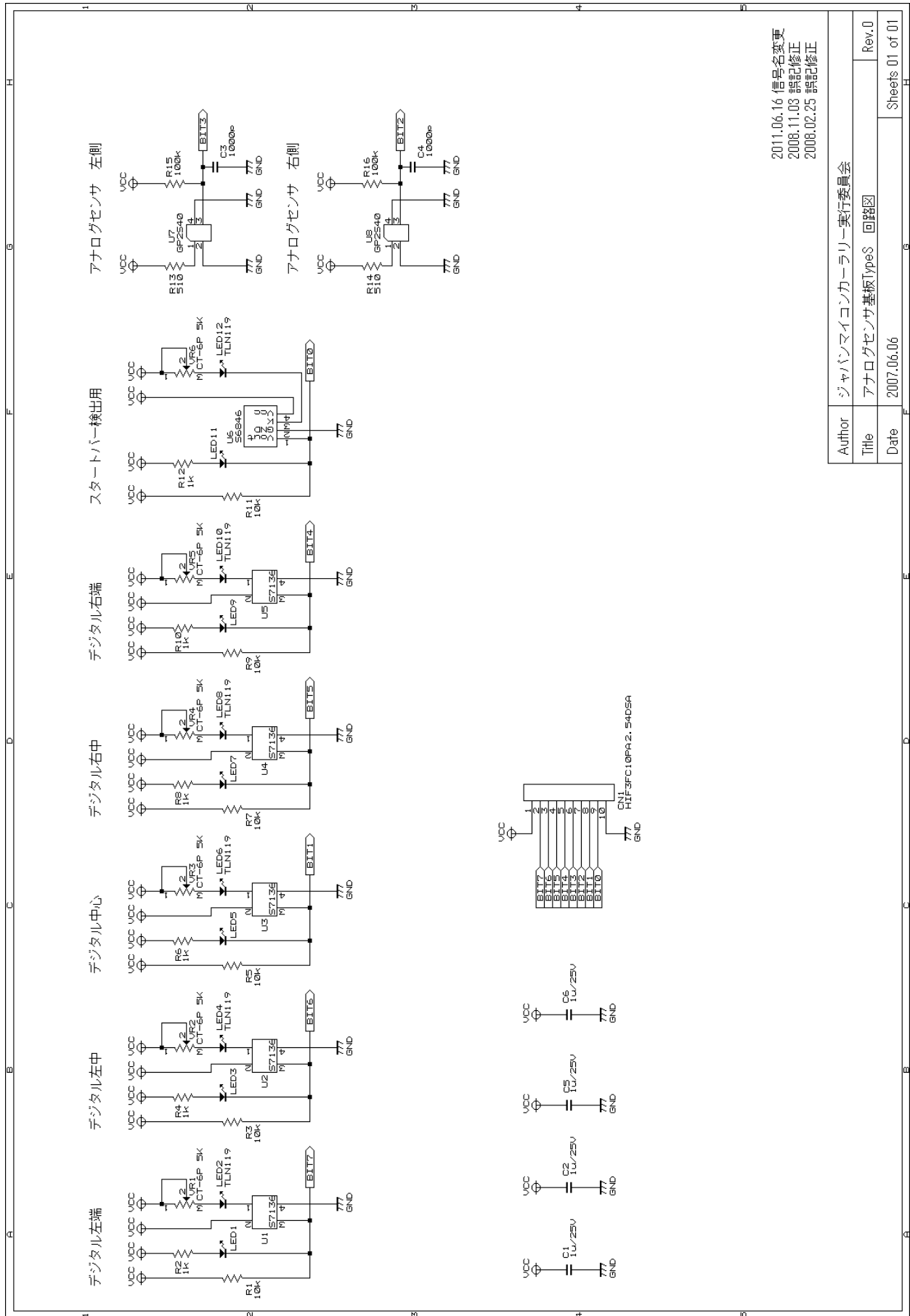
2.1 仕様

下記に、アナログセンサ基板 TypeS の仕様を示します。

名称	アナログセンサ基板 TypeS
略称	アナログセンサ基板 S
販売開始時期	2007 年 9 月
基板枚数	1 枚
コースを見るデジタルセンサの個数	5 個
コースを見るアナログセンサの個数	2 個
スタートバーを見るセンサの個数	1 個
デジタルセンサの信号反転方法	プログラムで反転
電圧	DC5.0V±10%
重量 (基板のみ)	約 3g
重量 (完成品の実測)	約 8g
レジスト (基板色)	黒色
基板寸法	W94×D28×厚さ 1.0mm
部品実装時の寸法 (実測)	最大 W94×D28×H13mm

※重量は、リード線の長さや半田の量で変わります

2.2 回路図

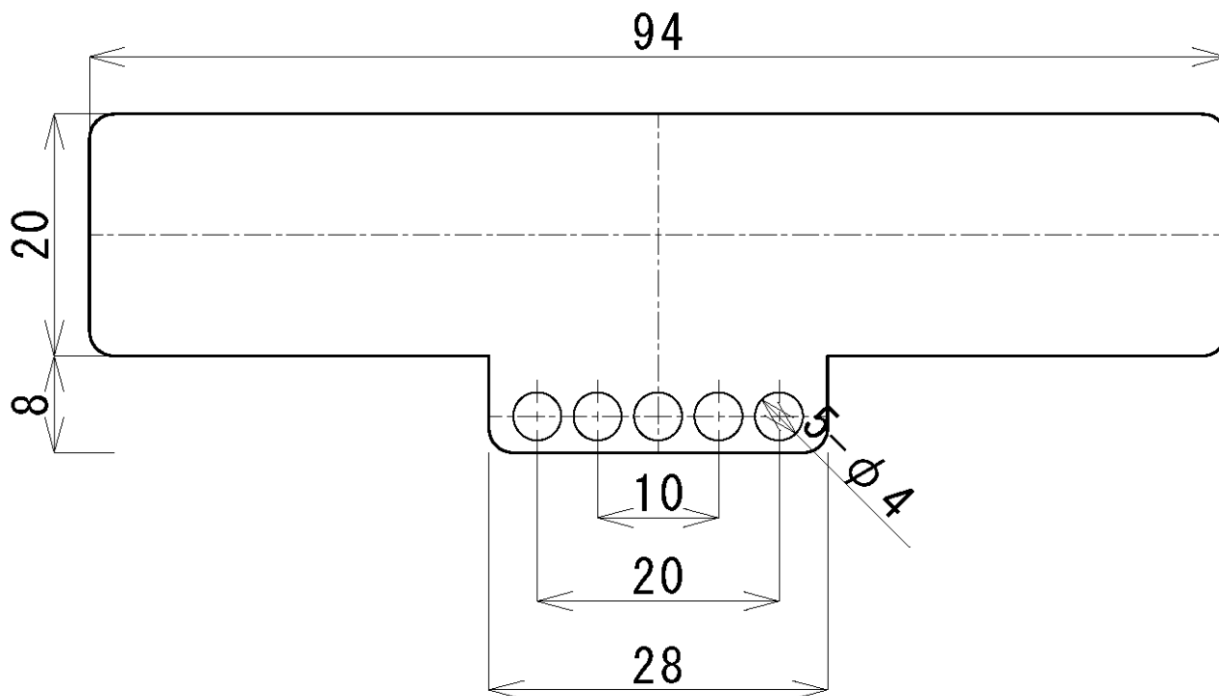


2011.06.16 信号名変更
 2008.11.03 誤記修正
 2008.02.25 誤記修正

Author	ジャパンマイコンカーラー実行委員会	
Title	アナログセンサ基板TypeS 回路図	
Date	2007.06.06	Rev.0
		Sheets 01 of 01

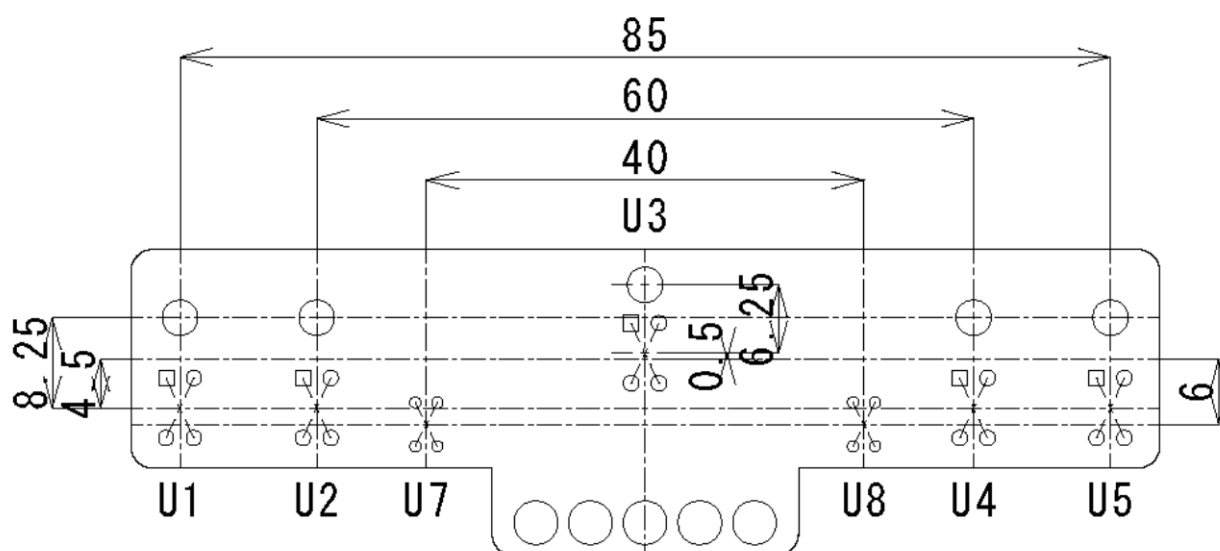
2.3 板寸法

基板の取り付け用の穴が 5 個あります。この穴を使ってアナログセンサ基板 TypeS を固定してください。



2.4 センサ位置

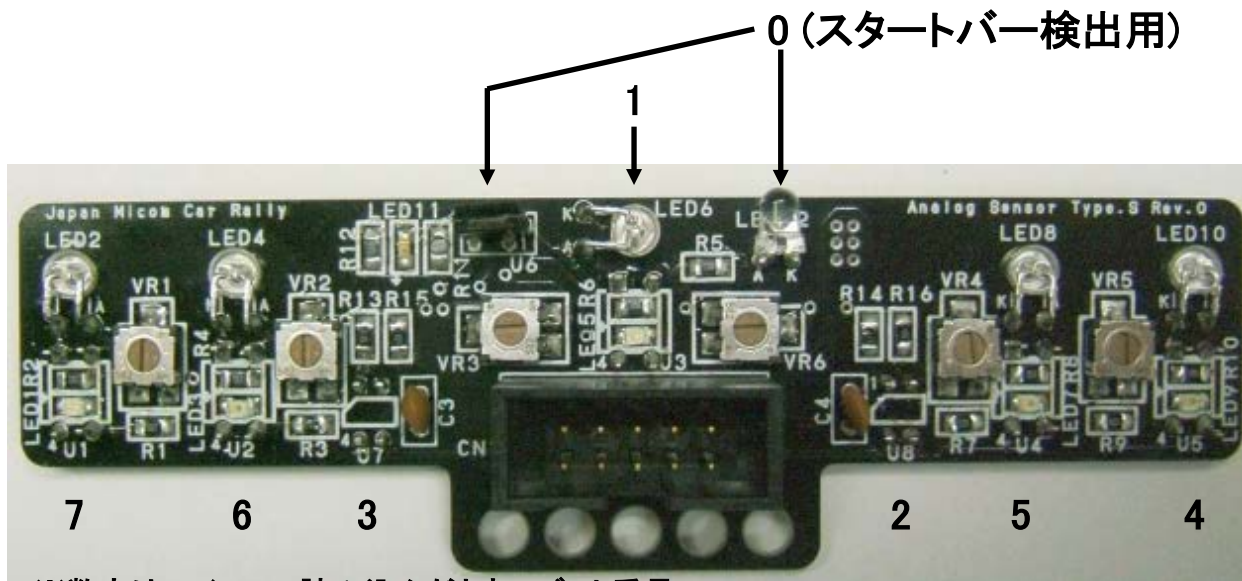
アナログセンサ 2 個、デジタルセンサ 5 個は、基板の下記のような位置に取り付けています。



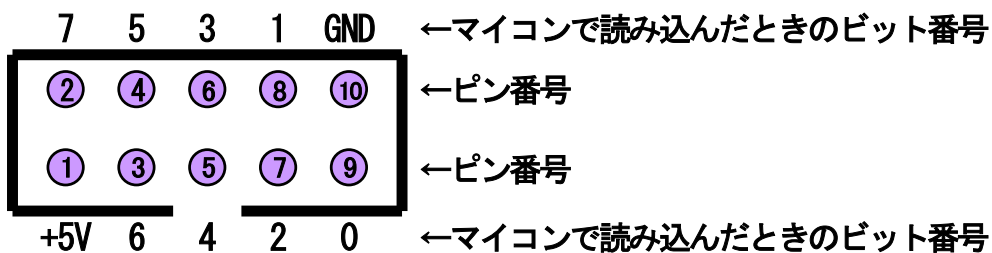
※U1～U5・・・デジタルセンサ
U7～U8・・・アナログセンサ

2.5 10ピンコネクタ

各センサの信号が、10ピンコネクタから出力されます。



※数字はマイコンで読み込んだときのビット番号



コネクタを上から見たところ

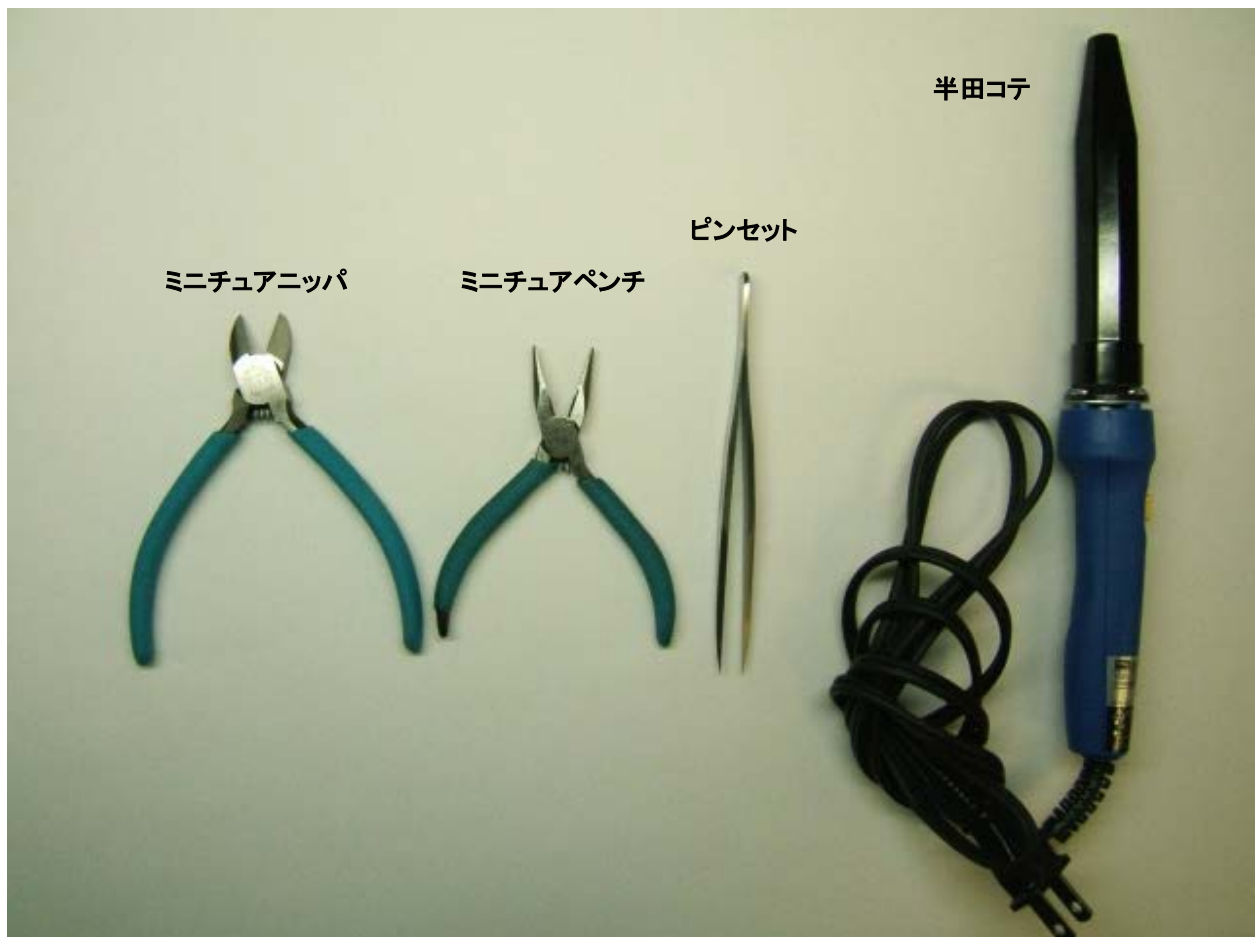
番号	方向	詳細	“0”(0V)	“1”(5V)
1	—	+5V		
2	OUT	7 センサ信号の出力 (左から 1 番目)	白色	黒色
3	OUT	6 センサ信号の出力 (左から 2 番目)	白色	黒色
4	OUT	5 センサ信号の出力 (右から 2 番目)	白色	黒色
5	OUT	4 センサ信号の出力 (右から 1 番目)	白色	黒色
6	OUT	3 センサ信号の出力 (アナログ左)	0~5V のアナログ出力	
7	OUT	2 センサ信号の出力 (アナログ右)	0~5V のアナログ出力	
8	OUT	1 センサ信号の出力 (中心)	白色	黒色
9	OUT	0 センサ信号の出力 (スタートバー)	白色	黒色
10	—	GND		

3. 基板の組み立て

3.1 準備するもの

センサ基板を組み立てるために準備するものは、下記の通りです。


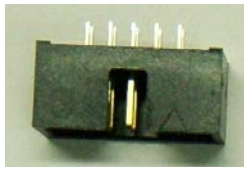
ミニチュアニップ	リード線を切るのに使います。
ミニチュアペンチ	リード線を曲げたり、部品を固定するのに使います。
ピンセット	部品を持つのに使います。
半田コテ	基板に部品を半田付けするのに使います。30W 程度の半田コテであれば問題ないでしょう。
半田	太さによって必要な長さは変わりますが、直径 0.6mm の場合 3m あれば十分でしょう。

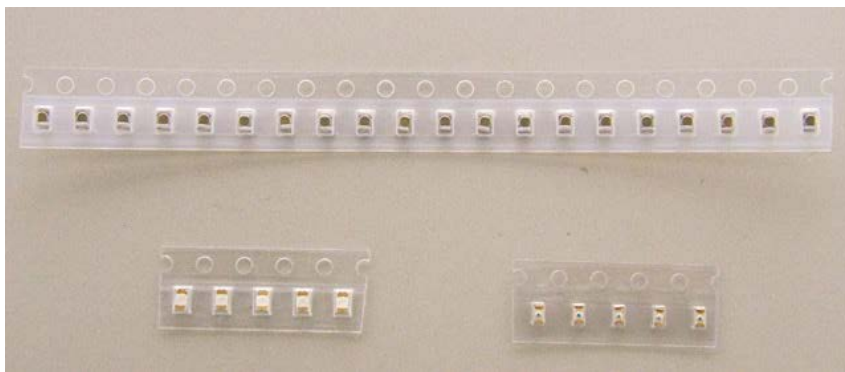
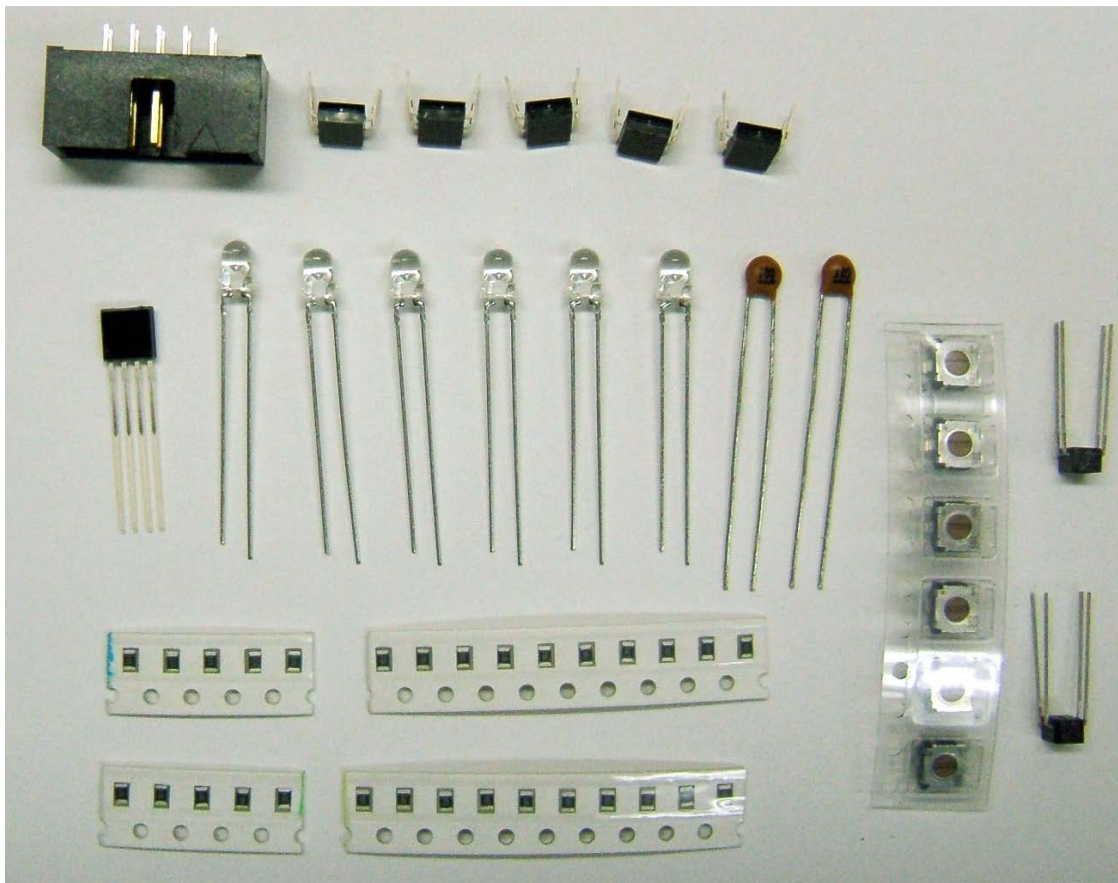


3.2 部品表

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
	本体基板	94×28×0.8t			1
R1,R3,R5, R7,R9,R11	チップ抵抗	10kΩ 2125 サイズ	 103と書かれています	各社	6
R2,R4,R6, R8,R10,R12	チップ抵抗	1kΩ 2125 サイズ	 102と書かれています	各社	6
R13,R14	チップ抵抗	510Ω 2125 サイズ	 511と書かれています	各社	2
R15,R16	チップ抵抗	100kΩ 2125 サイズ	 104と書かれています	各社	2
LED1,LED3, LED5,LED7, LED9	チップ LED	PARA LIGHT 高輝度青チップ LED 2012 サイズ または、同サイズの違 う色のチップ LED	 印 A K 印	各社	5
LED11	チップ LED	赤色チップ LED 1608 サイズ または、同サイズの違 う色のチップ LED	 裏 A K 表	各社	1

VR1,VR2, VR3,VR4, VR5,VR6	チップボリューム	ST-4EB 5k Ω		日本電産コパ ル電子(株)	6
C1,C2,C5, C6	チップ積層セラ ミックコンデン サ	積層セラミックチップコ ンデンサ 1 μ F 25V		各社	4
U1,U2,U3, U4,U5	変調型フォトセ ンサ	S7136	 短いピンが 4pin です。	浜松フォトニク ス(株)	5
U7,U8	フォトインタラプ タ	GP2S40	 矢印の面が取れている部 分が 1 ピンです。	シャープ(株)	2
LED2,LED4, LED6,LED8, LED10, LED12	赤外 LED	TLN119		(株)東芝	6
U6	変調型フォトセ ンサ	S6846	 向きがあります。	浜松フォトニク ス(株)	1

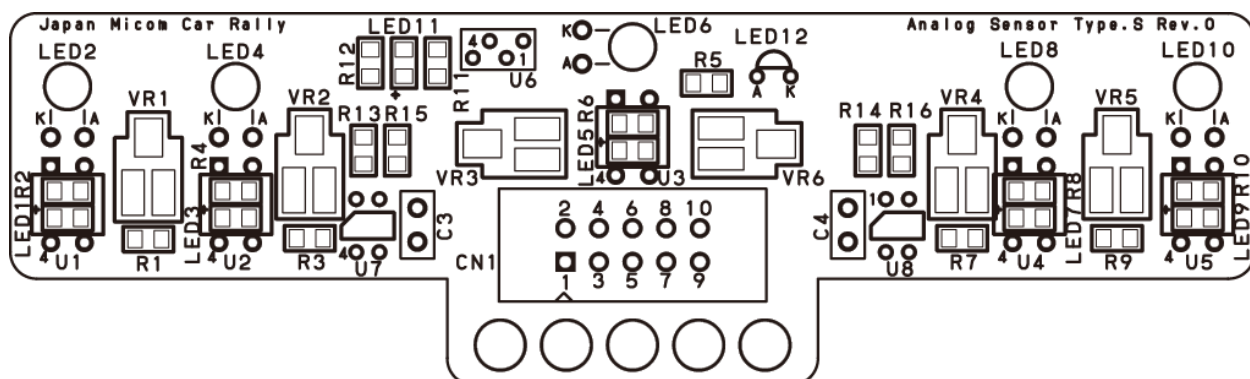
C3,C4	セラミックコンデンサ	1000pF		各社	2
CN1	10P ストレートタイプオスコネクタ	HIF3FC10PA2.54DSA		ヒロセ電機(株)	1



※チップ部品は予備分を入れている場合があります。

3.3 部品面

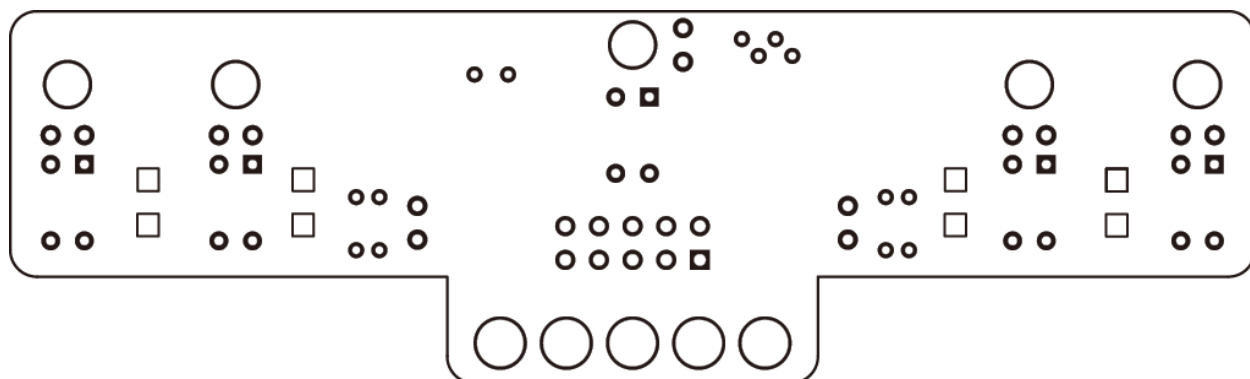
部品面は、白い文字のある面のことです。主にこの面から部品を取り付けます。



3.4 半田面

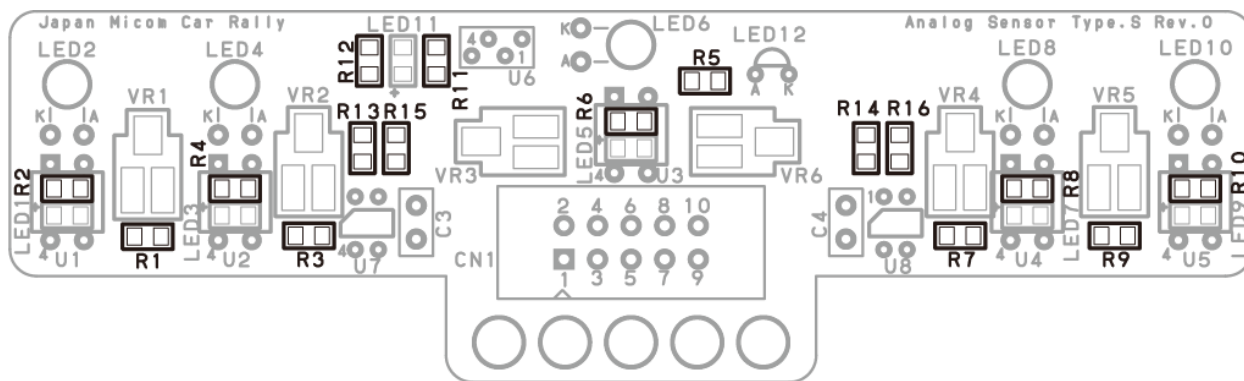
半田面は、白い文字の無い面です。下記部品は、半田面から取り付けます。

部品名	型式	番号
変調型フォトセンサ	S7136	U1,U2,U3,U4,U5 の 5 個
フォトインタラプタ	GP2S40	U7,U8 の 2 個
チップ積層セラミックコンデンサ	1 μ F/25V	C1,C2,C5,C6 の 4 個



3.5 チップ抵抗の取り付け

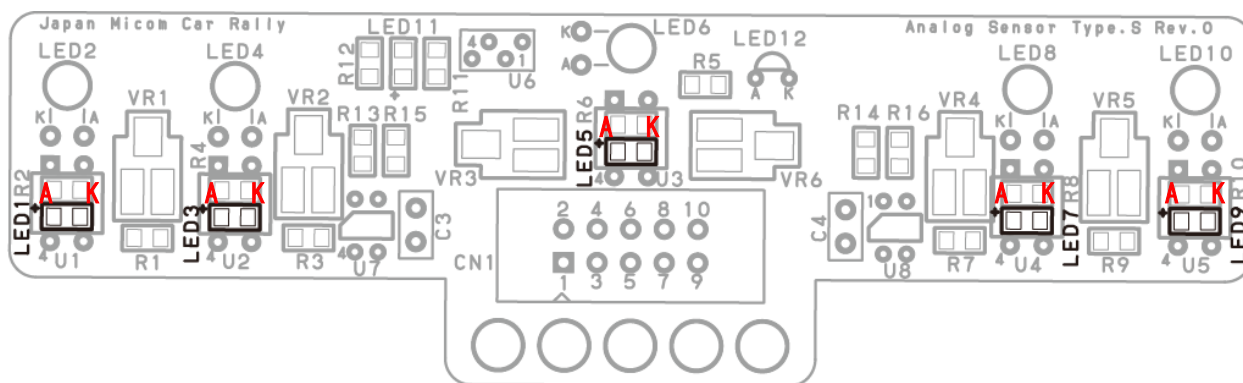
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
R1,R3,R5, R7,R9,R11	チップ抵抗	10kΩ 2125 サイズ	 103と書かれています	各社	6
R2,R4,R6, R8,R10,R12	チップ抵抗	1kΩ 2125 サイズ	 102と書かれています	各社	6
R13,R14	チップ抵抗	510Ω 2125 サイズ	 511と書かれています	各社	2
R15,R16	チップ抵抗	100kΩ 2125 サイズ	 104と書かれています	各社	2



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。

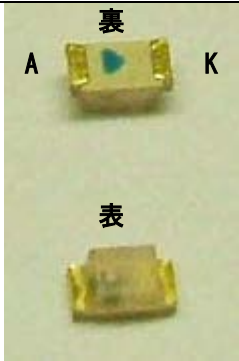
3.6 チップ LED の取り付け その1

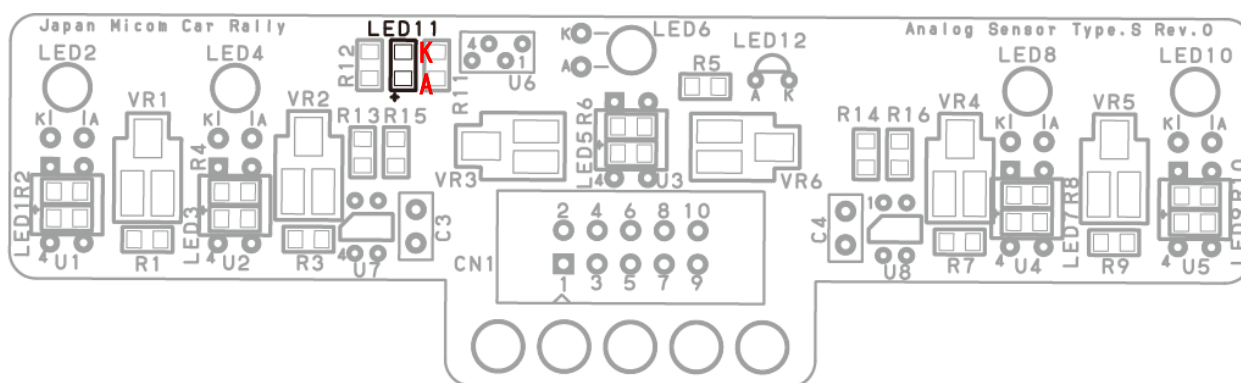
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
LED1,LED3, LED5,LED7, LED9	チップ LED	PARA LIGHT 高輝度青チップ LED 2012 サイズ または、同サイズの違 う色のチップ LED		各社	5



チップ LED を取り付けます。向きがありますので間違えないようにしてください。


3.7 チップ LED の取り付け その2

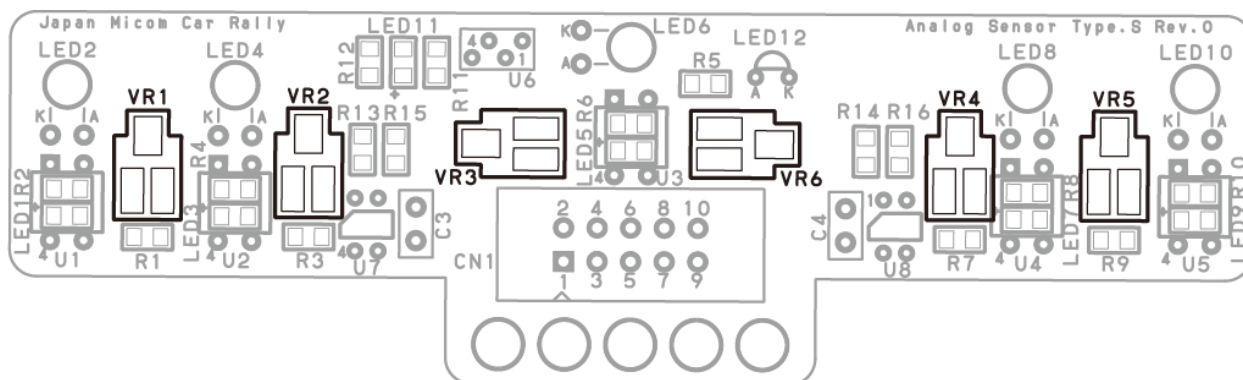
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
LED11	チップ LED	赤色チップ LED 1608 サイズ または、同サイズの違 う色のチップ LED		各社	1



チップ LED を取り付けます。向きがありますので間違えないようにしてください。

3.8 チップボリュームの取り付け

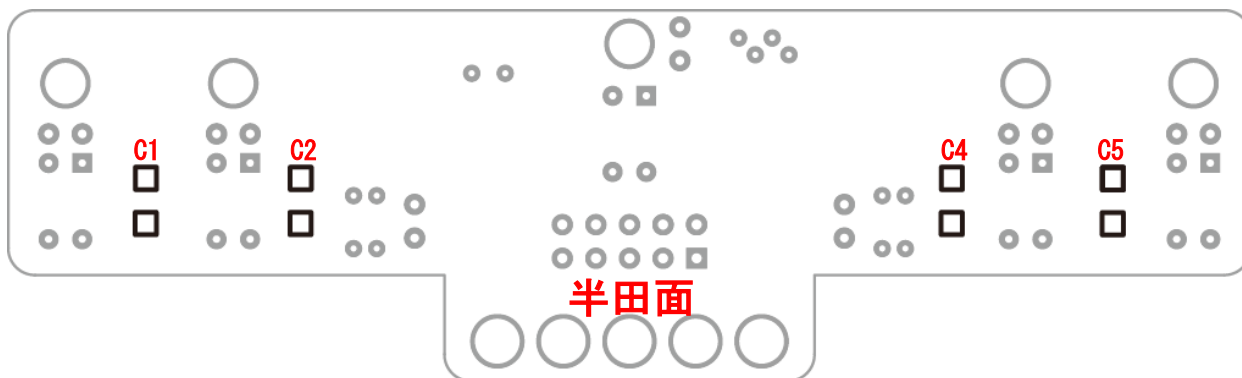
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
VR1,VR2, VR3,VR4, VR5,VR6	チップボリューム	ST-4EB 5kΩ		日本電産コパ ル電子(株)	6



チップボリュームを取り付けます。

3.9 チップ積層セラミックコンデンサの取り付け

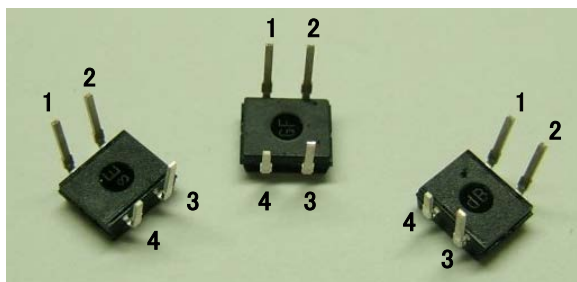
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
C1,C2,C5, C6	チップ積層セラミックコンデンサ	積層セラミックチップコンデンサ 1 μ F 25V		各社	4



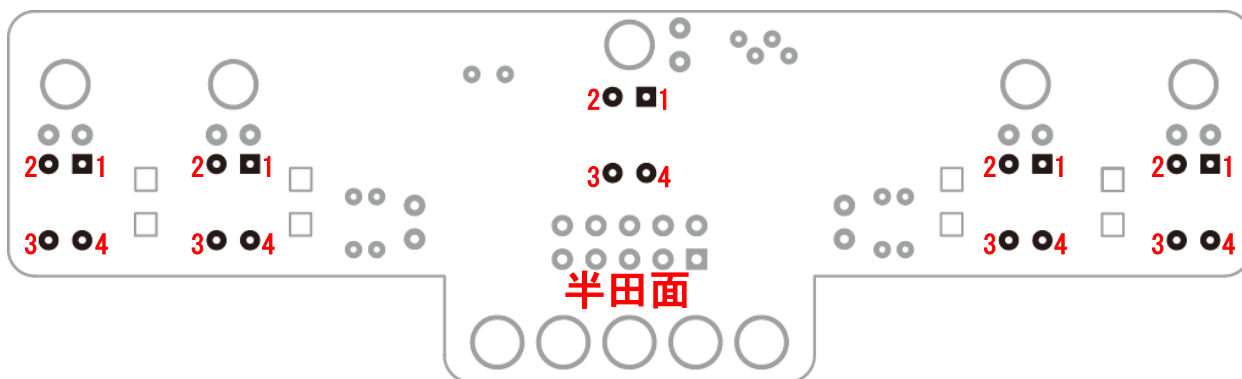
チップ積層セラミックコンデンサを**半田面**から取り付けます。

3.10 変調型フォトセンサの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
U1,U2,U3, U4,U5	変調型フォトセンサ	S7136	 <p>短いピンが 4pin です。</p>	浜松フォトニクス(株)	5

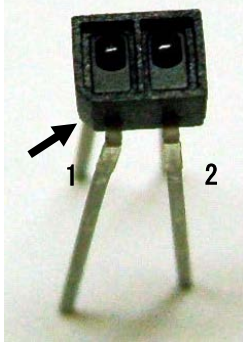


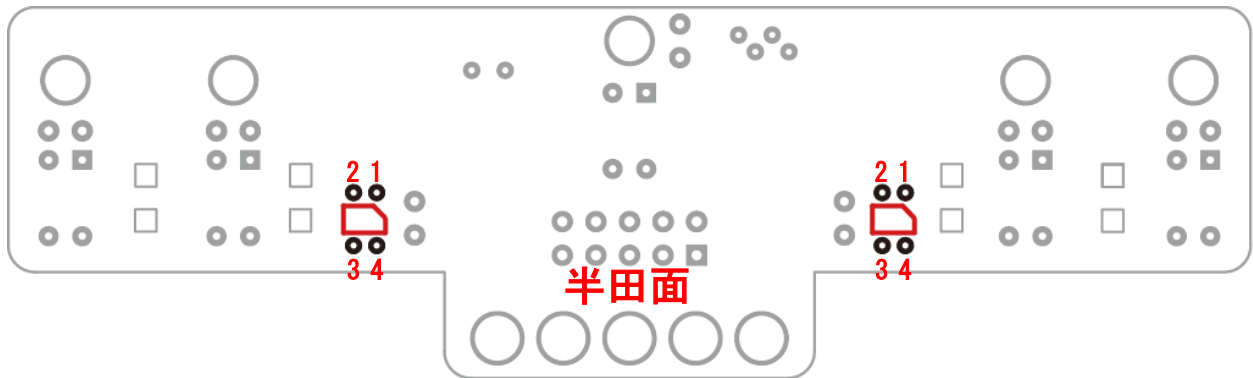
変調型フォトセンサには向きがあります。1～4 ピンある素子で、4 番ピンが一番短くなっています。



変調型フォトセンサを**半田面**から取り付けます。

3.11 フォトインタラプタの取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
U7,U8	フォトインタラプタ	GP2S40	 <p>矢印の面が取れている部分が1ピンです。</p>	シャープ(株)	2

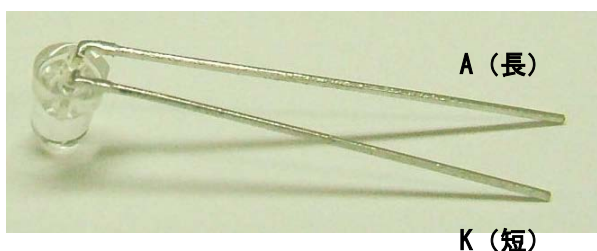


フォトインタラプタを**半田面**から取り付けます。

3.12 赤外 LED の取り付け その1

今回の加工は 5 個だけです。残りの 1 個は次で加工します。

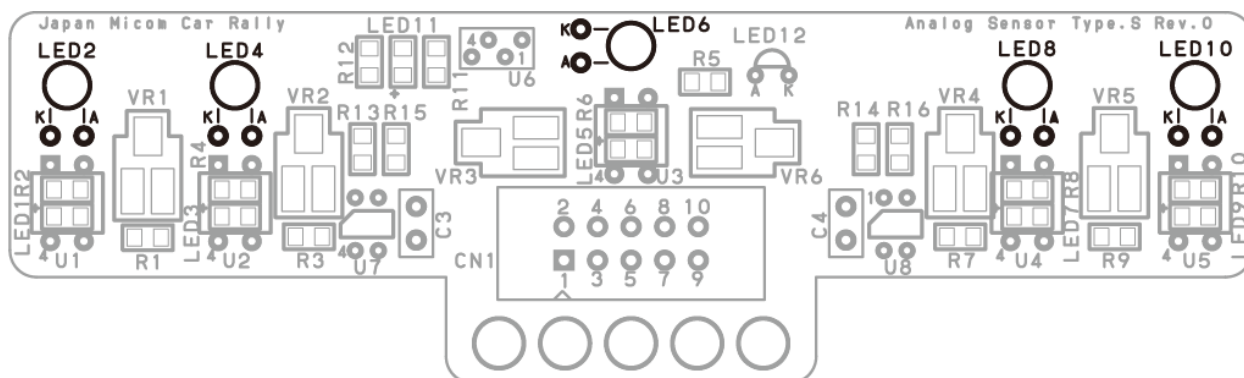
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
LED2,LED4, LED6,LED8, LED10	赤外 LED	TLN119		(株) 東芝	5



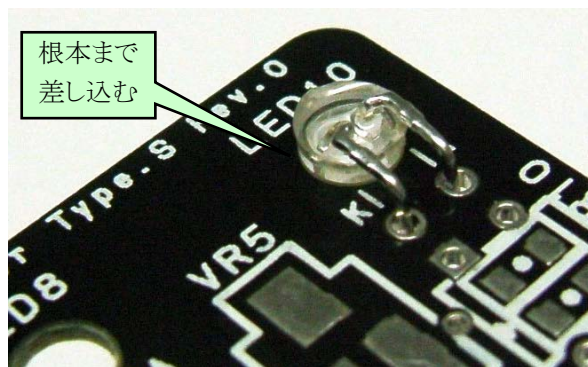
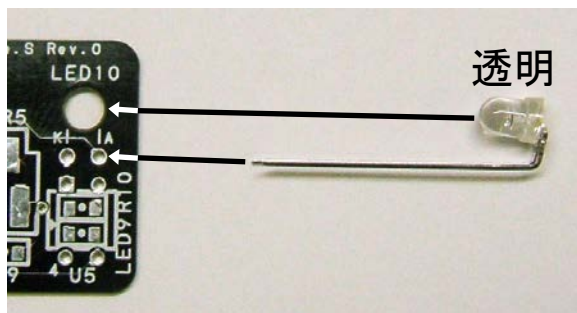
5 個だけ!!

赤外 LED を根本から直角に曲げます。写真のように

曲げた根本から約 2mm 離れたところを、さらに直角に曲げます。



赤外 LED を部品面から取り付けます。



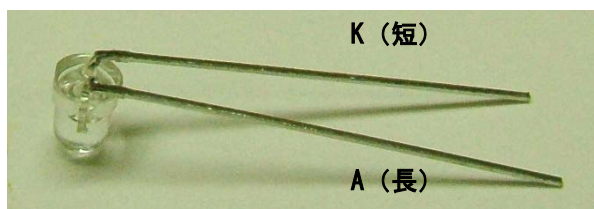
写真のように大きい穴に赤外 LED 部分を、ランドにリード線を差し込みます。

差し込みました。根本まで差し込み半田付けします。

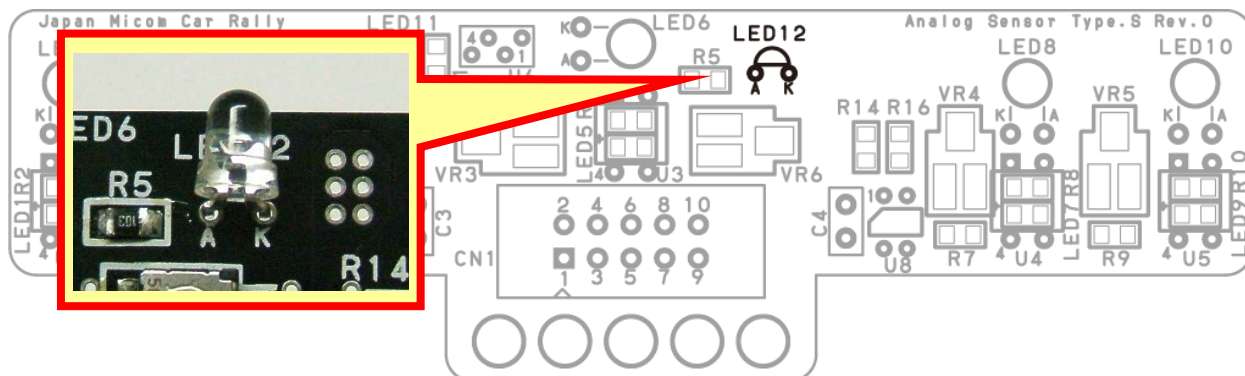
3.13 赤外 LED の取り付け その2

今回の加工は 1 個です。

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
LED12	赤外 LED	TLN119		(株) 東芝	1

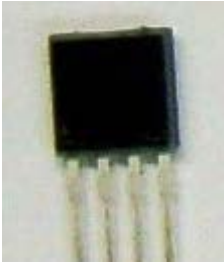


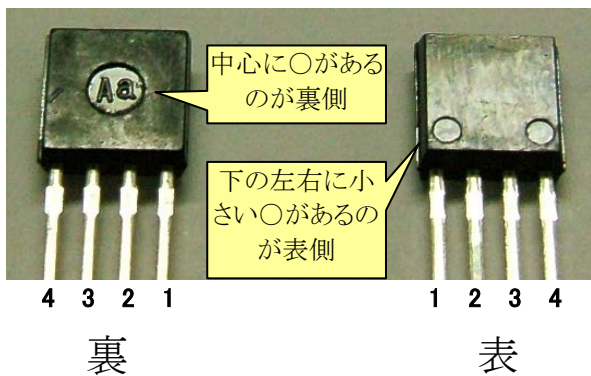
赤外 LED を根本から直角に曲げます。写真のように曲げます。先ほどとはアノード(A)、カソード(K)の位置が逆なので気をつけます。



赤外 LED を部品面から取り付けます。

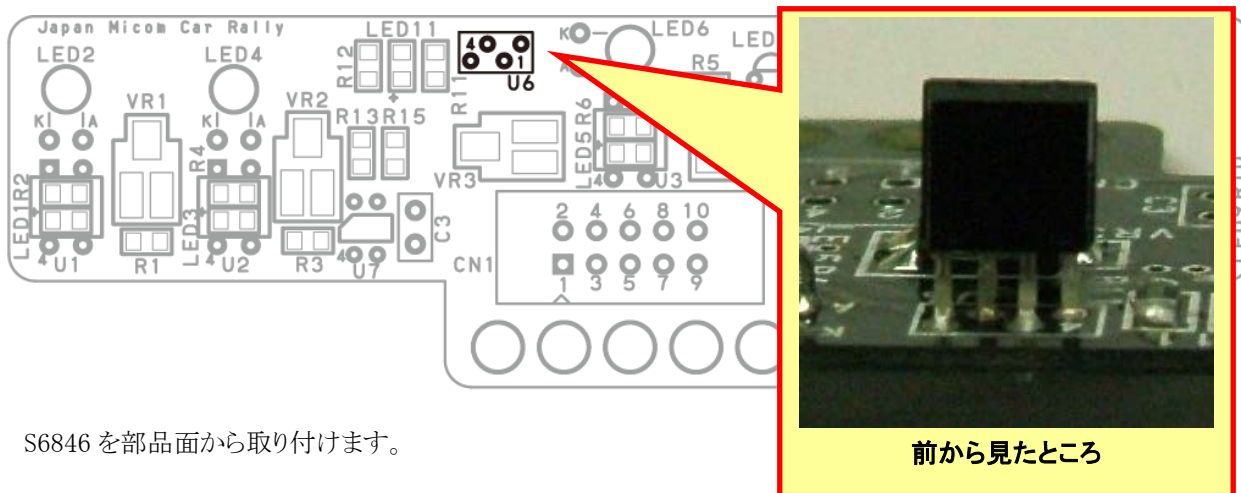
3.14 S6846 の取り付け

部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
U6	変調型フォトセンサ	S6846	 向きがあります。	浜松フォトニクス(株)	1




ちょっと分かりづらいですが、上写真のように、裏と表があります。間違えないようにしてください。表から向かって左が1ピン、右が4ピンとなります。

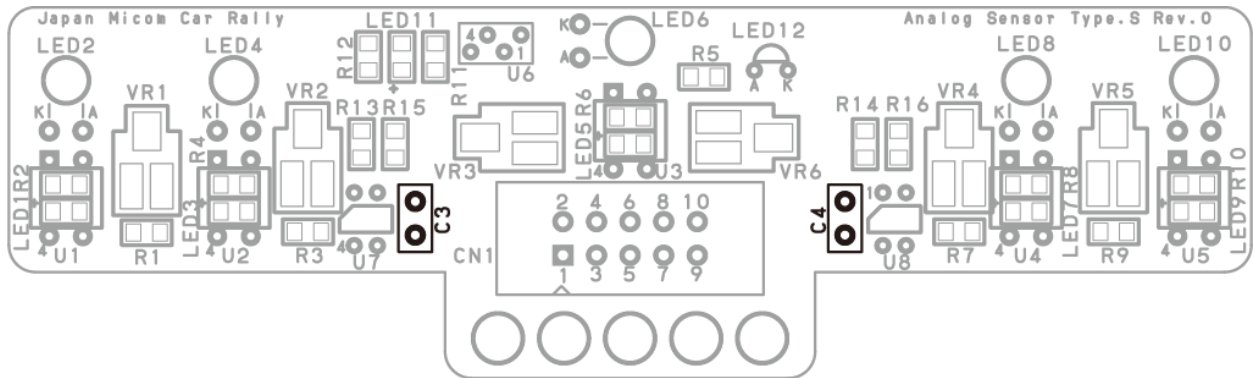
1ピン、3ピンを少し上側に、2ピン、4ピンを少し下側に曲げます。



S6846 を部品面から取り付けます。

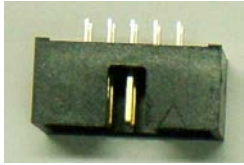
3.15 セラミックコンデンサの取り付け

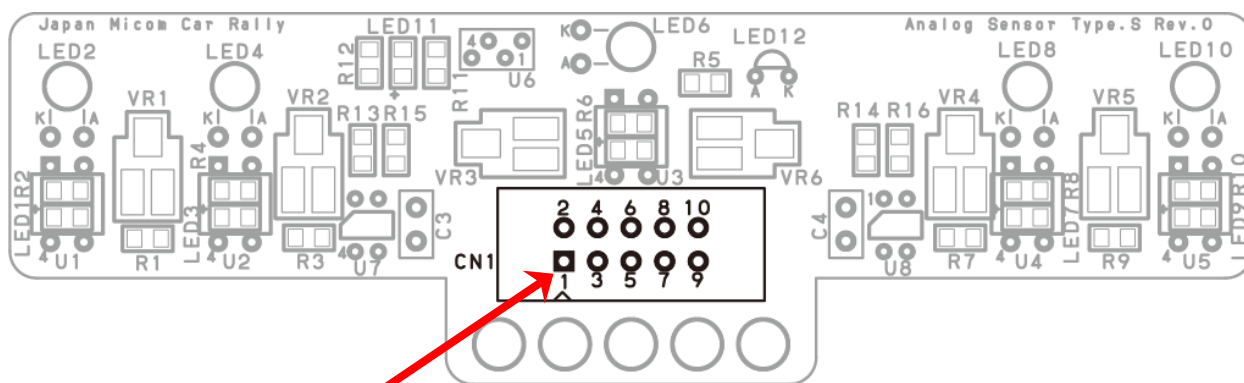
部品番号	名称	型式	写真	メーカー	数量
C3,C4	セラミックコンデンサ	1000pF		各社	2



セラミックコンデンサを取り付けます。

3.16 10P ストレートタイプオス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	10P ストレートタイプオスコネクタ	HIF3FC10PA2.54DSA		ヒロセ電機(株)	1

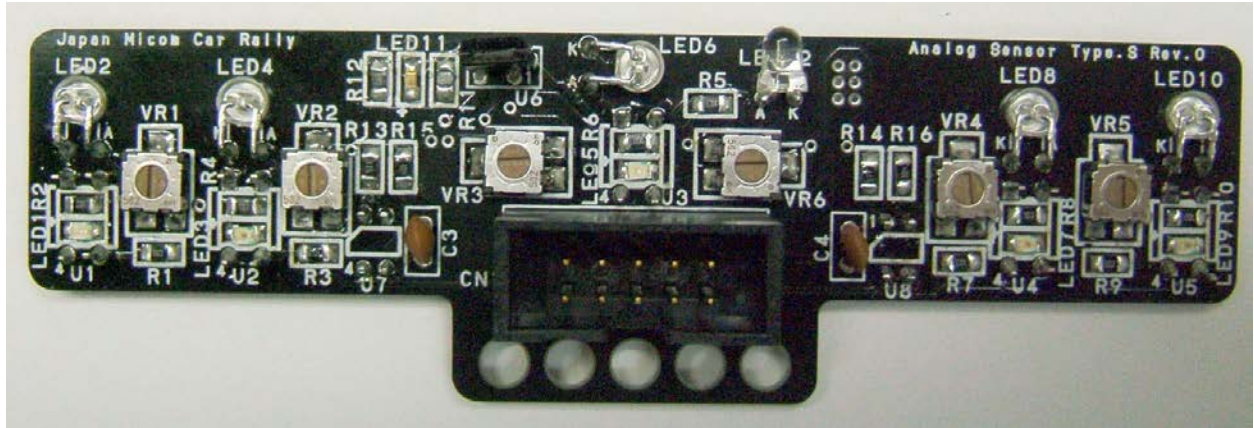


コネクタの▼マークを1ピンに合わせる

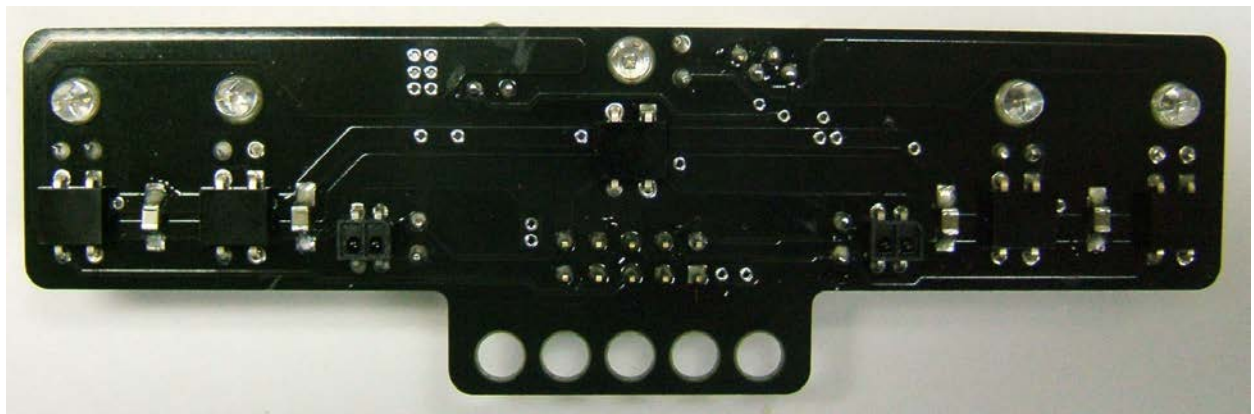
10P ストレートタイプオスコネクタを取り付けます。

3.17 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**。動作確認は次章で行います。




▲部品面



▲半田面


4. 動作確認

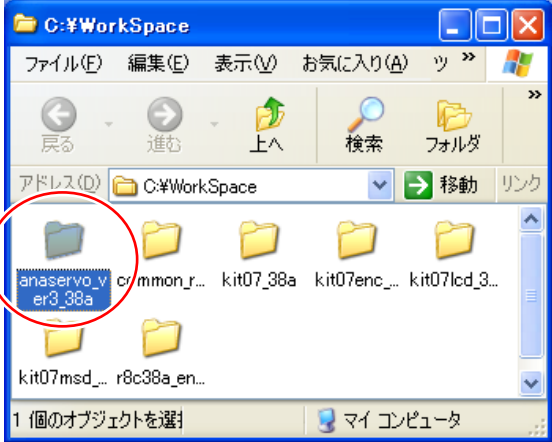
4.1 ワークスペースのインストール

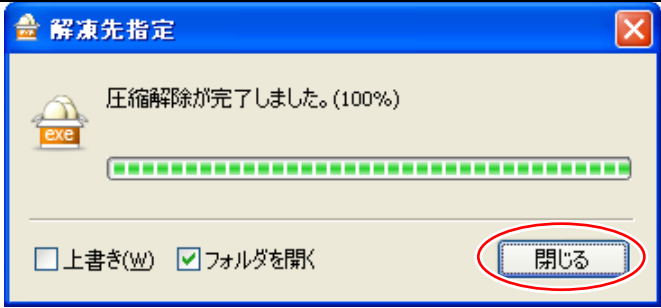
1		<p>マイコンカーラリーホームページ http://www.mcr.gr.jp/index2.html にアクセスします。 「技術情報→ダウンロード」をクリックします。</p>
---	--	--

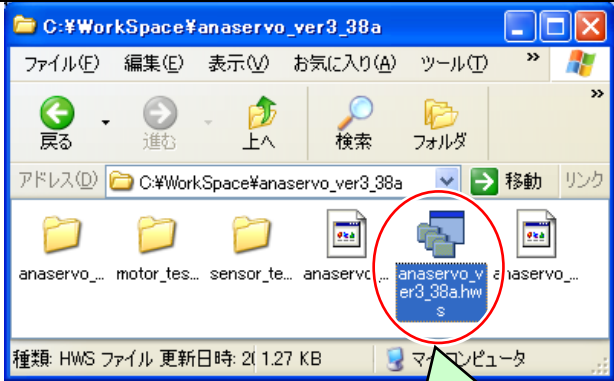
2	<p>免責事項</p> <p>「マニュアル」、「ソフトウェア」は万全な体制で制作されており、通常の使用環境においては正常に動作するように作成されていますが、万が一「マニュアル」、「ソフトウェア」による損失・損害が発生した時には、『ジャパンマイコンカーラリー実行委員会』はいかなる場合も責任を負いません。個人の免責が取れる範囲内であらかじめ了承した上でご使用くださるようお願いいたします。</p> <table border="1" data-bbox="279 1070 1077 1314"> <thead> <tr> <th>対象マイコン</th> <th>内容</th> <th>更新日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R8C/38A</td> <td>R8C/38Aマイコン(RY_R8C38ボード)に関する資料</td> <td>2013.06.03 NEW!!</td> </tr> <tr> <td>H8/3048F-ONE</td> <td>H8/3048F-ONEマイコン(RY3048Foneボード)用のサンプルプログラム、書き込みソフト</td> <td>2010.10.07</td> </tr> <tr> <td>H8/3048F</td> <td>H8/3048F-ONEマイコン(RY3048Foneボード)に</td> <td>2010.09.07</td> </tr> </tbody> </table>	対象マイコン	内容	更新日	R8C/38A	R8C/38Aマイコン(RY_R8C38ボード)に関する資料	2013.06.03 NEW!!	H8/3048F-ONE	H8/3048F-ONEマイコン(RY3048Foneボード)用のサンプルプログラム、書き込みソフト	2010.10.07	H8/3048F	H8/3048F-ONEマイコン(RY3048Foneボード)に	2010.09.07	<p>「R8C/38A マイコン (RY_R8C38 ボード)に関する資料」をクリックします。</p>
対象マイコン	内容	更新日												
R8C/38A	R8C/38Aマイコン(RY_R8C38ボード)に関する資料	2013.06.03 NEW!!												
H8/3048F-ONE	H8/3048F-ONEマイコン(RY3048Foneボード)用のサンプルプログラム、書き込みソフト	2010.10.07												
H8/3048F	H8/3048F-ONEマイコン(RY3048Foneボード)に	2010.09.07												

3	<p>ほとんどのマイコンボードは、プログラムについては、H8/3048F-ONEマイコン版の「データ解析実習マニュアル」を参照してください。</p> <table border="1" data-bbox="223 1444 1133 1792"> <tr> <td data-bbox="223 1444 590 1713"> <p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 モータ5個(駆動モータ4個、自作サーボモータ1個を想定)を制御することのできる基板です。 ※抵抗内蔵トランジスタの型式が、ロットによって変わります。性能は、一切変わりません。(2012.03.09)</p> </td> <td data-bbox="590 1444 766 1713"> <p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 製作マニュアル 第1.02版 2012.03.09</p> </td> <td data-bbox="766 1444 941 1713"> <p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 アナログセンサ基板TypeS Ver.2プログラム解説マニュアル 第2.13版 2012.10.24</p> </td> <td data-bbox="941 1444 1133 1713"> <p>anaservo_ver3_38a.exe</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="223 1713 590 1792"> <p>モータドライブ基板TypeS Ver.4 モータ5個(駆動モータ4個、白</p> </td> <td data-bbox="590 1713 766 1792"> <p>モータドライブ</p> </td> <td data-bbox="766 1713 941 1792"> <p>モータドライブ基板TypeS Ver.4 アナログセ</p> </td> <td data-bbox="941 1713 1133 1792"></td> </tr> </table>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 モータ5個(駆動モータ4個、自作サーボモータ1個を想定)を制御することのできる基板です。 ※抵抗内蔵トランジスタの型式が、ロットによって変わります。性能は、一切変わりません。(2012.03.09)</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 製作マニュアル 第1.02版 2012.03.09</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 アナログセンサ基板TypeS Ver.2プログラム解説マニュアル 第2.13版 2012.10.24</p>	<p>anaservo_ver3_38a.exe</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.4 モータ5個(駆動モータ4個、白</p>	<p>モータドライブ</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.4 アナログセ</p>		<p>「anaservo_ver3_38a.exe」をダウンロードします。</p>
<p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 モータ5個(駆動モータ4個、自作サーボモータ1個を想定)を制御することのできる基板です。 ※抵抗内蔵トランジスタの型式が、ロットによって変わります。性能は、一切変わりません。(2012.03.09)</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 製作マニュアル 第1.02版 2012.03.09</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.3 アナログセンサ基板TypeS Ver.2プログラム解説マニュアル 第2.13版 2012.10.24</p>	<p>anaservo_ver3_38a.exe</p>							
<p>モータドライブ基板TypeS Ver.4 モータ5個(駆動モータ4個、白</p>	<p>モータドライブ</p>	<p>モータドライブ基板TypeS Ver.4 アナログセ</p>								

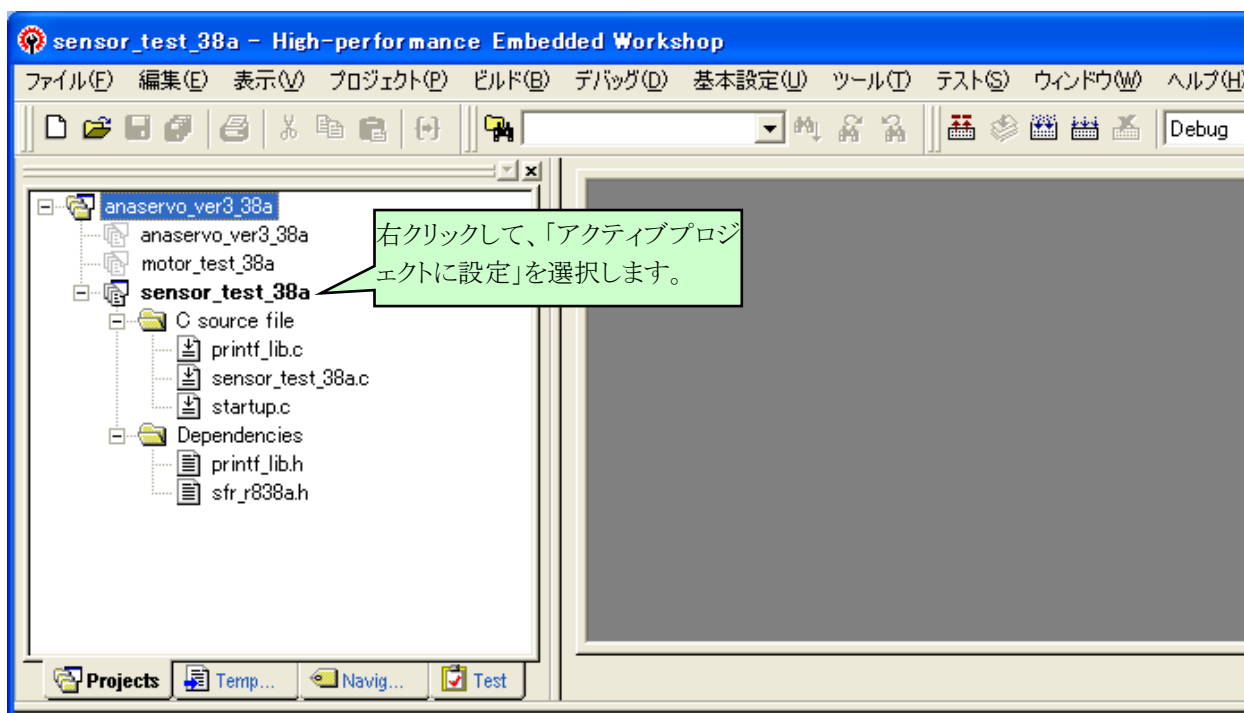
4		<p>圧縮解除をクリックします。</p> <p>※フォルダは変更できません。変更した場合は、ルネサス統合開発環境の設定を変更する場合がございます。</p>
---	---	---

5		<p>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。今回使用するのは、「anaservo_ver3_38a」です。</p>
---	---	---

6		<p>閉じるをクリックして終了です。</p>
---	---	------------------------

7	 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">anaservo_ver3_38a.hws</p>	<p>「Cドライブ→Workspace→anaservo_ver3_38a→anaservo_ver3_38a.hws」をダブルクリックすると、ルネサス統合開発環境が立ち上がります。</p>
---	--	---

4.2 プロジェクト

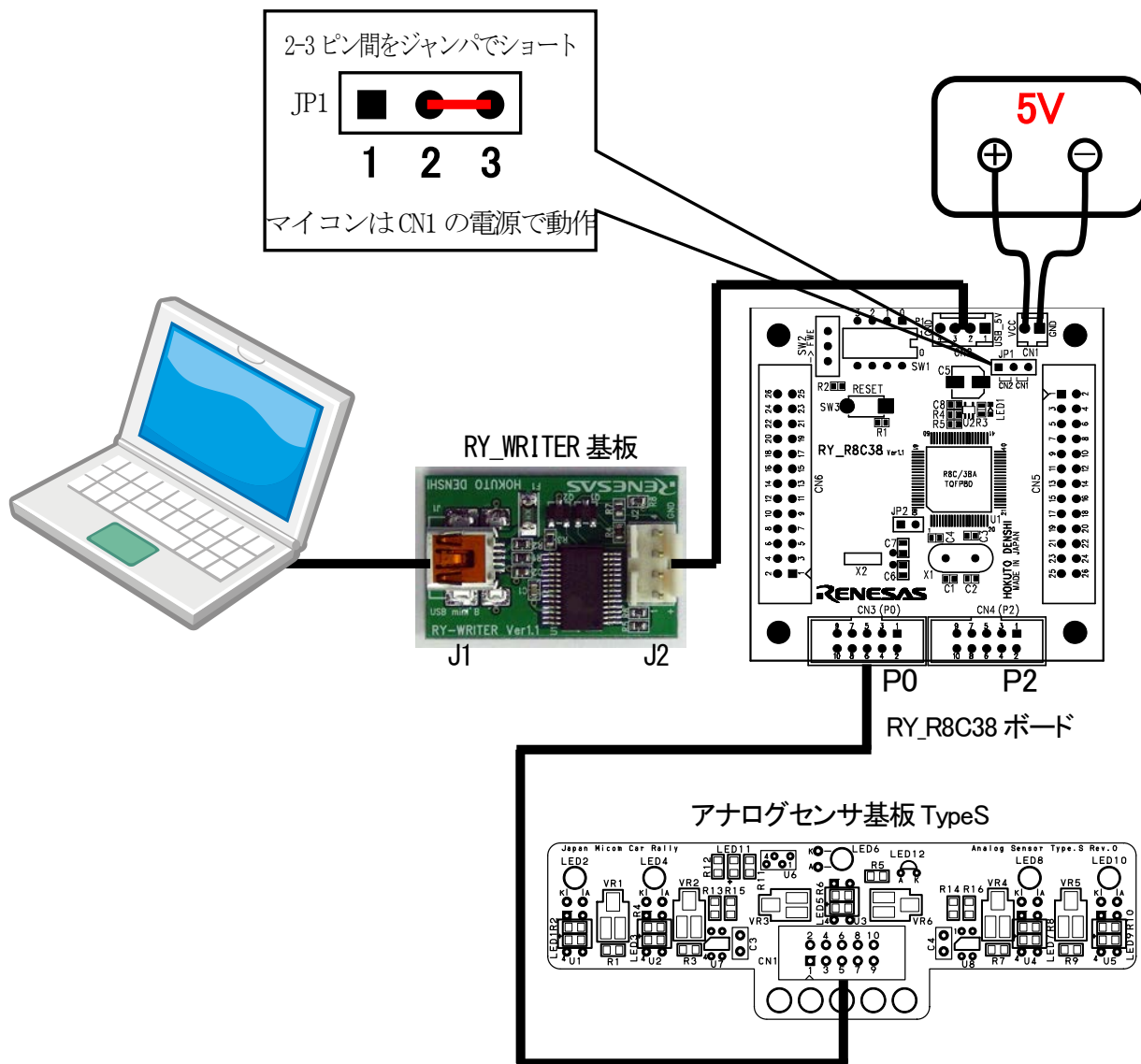


ワークスペース「anaservo_ver3_38a」には、3 つのプロジェクトが登録されています。

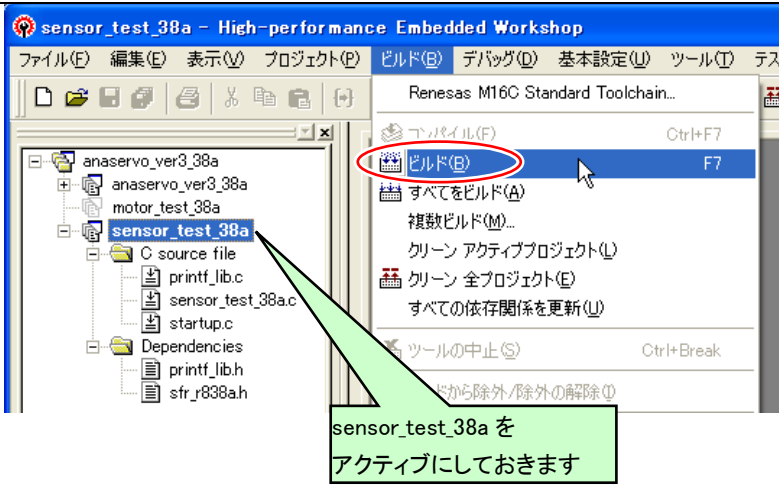
プロジェクト名	内容
anaservo_ver3_38a	モータドライブ基板 TypeS Ver.3、アナログセンサ基板 TypeS のそれぞれの基板を使った、アナログセンサ、自作サーボを搭載したマイコンカーの制御プログラムです。本プログラムは基本的な考え方のみ記述しています。実際にコースを完走させるには、各自プログラムを改造して対応してください。
motor_test_38a	モータドライブ基板 TypeS Ver.3 の動作確認用プログラムです。
sensor_test_38a	アナログセンサ基板 TypeS の動作確認用プログラムです。 今回は、このプロジェクトを使います。「sensor_test_38a」プロジェクトを操作対象にしてください。


4.3 接続

RY_R8C38 ボードのポート0とアナログセンサ基板 TypeS を接続します。RY_R8C38 ボードとパソコン間も接続しておきます。



4.4 ビルド、書き込み

1	 <p>sensor_test_38a を アクティブにしておきます</p>	<p>ワークスペース「anaservo_ver3_38a」のプロジェクト「sensor_test_38a」をアクティブにします。「ビルド→ビルド」でビルドします。</p>
---	--	---

2		<p>「ツール→R8C Writer」で R8C Writer を立ち上げ、プログラムを書き込んでください。</p> <p>書き込み後、RY_R8C38 ボードの電源を OFF にして、書き込みスイッチ(SW2)を内側(FWE とは逆側)にしておきます。</p>
---	--	---

4.5 Tera Term などの通信ソフトを立ち上げセンサの確認

※Tera Term がインストールされていない場合は、インストールを行ってください。検索サイトで「Tera Term」で検索すると、ダウンロードサイトが見つかります。

1		<p>Tera Term を立ち上げます。「シリアル」を選択、ポートは RY_R8C38 ボードに接続している書き込み機器のポートを選択してください。</p> <p>RY_WRITER 基板を接続している場合は、「Prolific USB-to-Serial Comm Port (COM●)」と表示されているポートです(●は番号)。選択できたら OK をクリックします。</p>
---	---	---

2	
<p>マイコンボードの電源を入れます。上記のようなメッセージが出てきます(表示は 0.2 秒毎に更新されます)。1~5 は下表のような内容です。それぞれ、センサを反応させて動作をチェックしてください。うまく反応しないときは半田不良などが考えられますので、速やかに電源を切って、確認してください。</p> <p>※表示が出てこない場合は、RY_R8C38 ボードとパソコン間の通信がうまくいっていない可能性があります (RY_WRITER 基板との接続など)。結線などを確認してください。</p>	

①		<p>U7 のアナログ値です。 0~1023 の値です。 センサ下部が白色なら 0 に近い値が(例えば 50 など)、黒色なら 1023 に近い値が(例えば 950 など)が表示されれば正常です。</p>
②		<p>U8 のアナログ値です。 0~1023 の値です。 センサ下部が白色なら 0 に近い値が(例えば 50 など)、黒色なら 1023 に近い値が(例えば 950 など)が表示されれば正常です。</p>
③		<p>U1,U2,U4,U5 のデジタル値です。表示は 0~f まで 16 進数で表示されます。ボリュームでセンサ下部が白色と灰色なら LED が点くように、黒色なら LED は消えるように調整します。</p>
④		<p>U3 のデジタル値です。表示は 0 または 1 で表示されます。ボリュームでセンサ下部が白色と灰色なら LED が点くように、黒色なら LED は消えるように調整します。</p>
⑤		<p>U3 のデジタル値です。表示は 0 または 1 で表示されます。ボリュームでセンサ基板前方 4~5cm 離れたところに白い板を置いたときに LED が点くように、板を離れたときに LED が消えるように調整します。</p>

