

マイコンカーラリーキット

# センサ基板 Ver.4.1

## 製作マニュアル

### 2011.03.08 ポリパイルテープ追加のお知らせ

センサ基板キットにポリパイルテープが追加になりました。今までのキットと区別するため、下記のようにバージョンを分けます。

- ポリパイルテープが入っていないセット・・・センサ基板キット Ver.4
- ポリパイルテープが入っているセット・・・**センサ基板キット Ver.4.1**

※Ver.4とVer.4.1で基板や電子部品の変更はありません。

第 1.20 版

2011.03.08

ジャパンマイコンカーラリー実行委員会

# 注意事項 (rev.3.0J)

## 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。

## 連絡先

(株)ルネサスソリューションズ ルネサス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
2. 仕様 .....	2
2.1 仕様 .....	2
2.2 回路図 .....	3
2.3 基板寸法 .....	4
2.4 センサ取り付け寸法 .....	4
2.5 コースの白と黒を判断する仕組み .....	5
2.6 スタートバーの開閉を判断する仕組み .....	6
2.7 10ピンコネクタ .....	7
2.8 信号の流れ .....	8
2.9 回路の原理 .....	9
3. 基板の組み立て .....	10
3.1 準備するもの .....	10
3.2 部品表 .....	11
3.3 部品実装位置 .....	13
3.4 部品面と半田面 .....	13
3.5 変調型フォトセンサの取り付け .....	14
3.6 赤外 LED(透明)の取り付け 1 .....	15
3.7 抵抗の取り付け .....	17
3.8 集合抵抗の取り付け .....	18
3.9 LED(赤色、緑色)の取り付け .....	19
3.10 積層セラミックコンデンサの取り付け .....	20
3.11 ボリュームの取り付け .....	21
3.12 赤外 LED の取り付け 2 .....	22
3.13 変調型フォトセンサ(縦型)の取り付け .....	24
3.14 10ピンストレートコネクタコネクタの取り付け .....	25
3.15 ポリパイルテープの貼り付け .....	26
3.16 完成 .....	29
4. センサ基板の工夫 .....	30
4.1 誤動作防止 .....	30



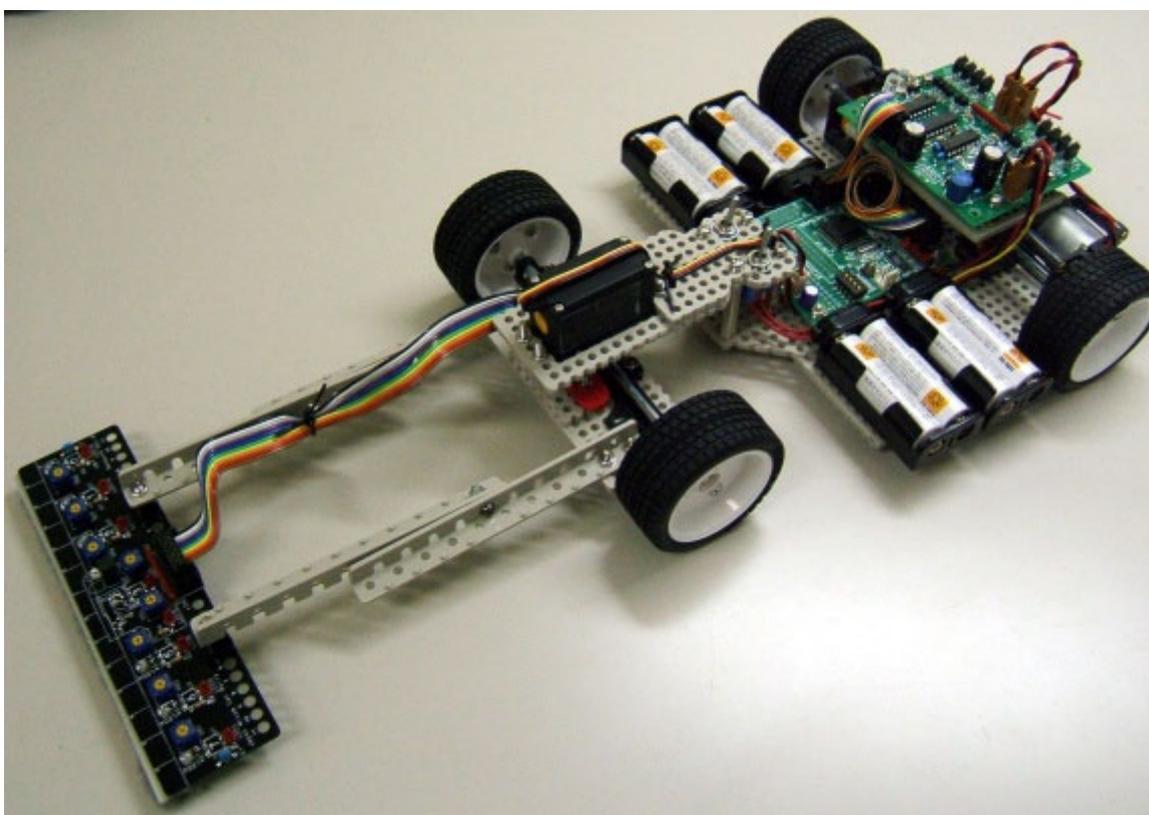
## 1. 概要

本マニュアルは、2007 年 4 月に新規設計されたマイコンカーラリー用センサ基板(Ver.4.1)の製作マニュアルです。

本基板は、下記の特徴があります。

- 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、黒色を検出するセンサを 7 個搭載
- 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

対応する標準プログラムは、マイコンボードが RY\_R8C38 ボードの場合は「kit07\_38a.c」、RY3048Fone ボードの場合は「kit07.c」です。マイコンカー公式ホームページ(<http://www.mcr.gr.jp/>)に掲載されています。



▲センサ基板 Ver.4.1 を搭載したマイコンカー

## 2. 仕様

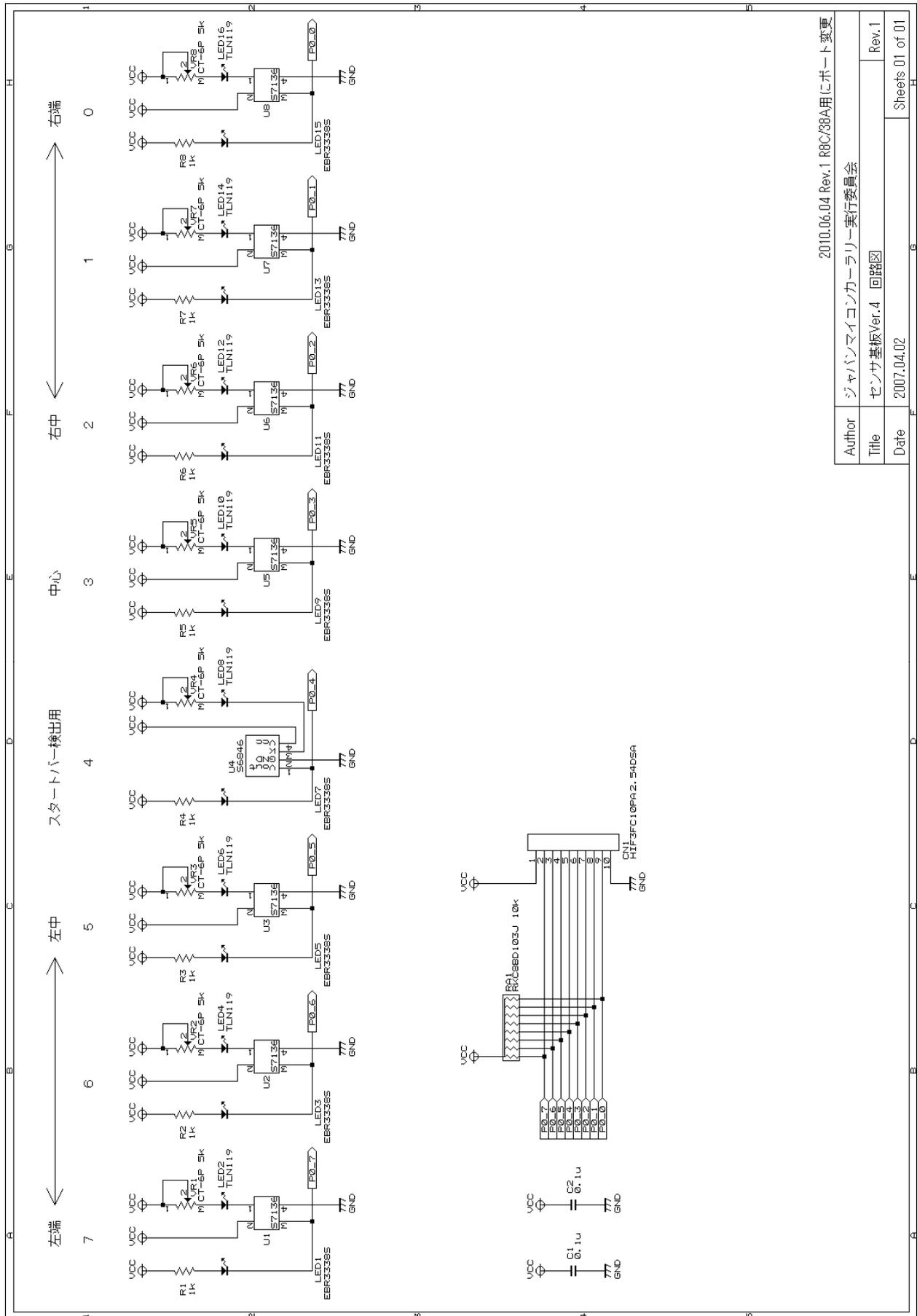
### 2.1 仕様

下記に、各センサ基板の仕様を示します。センサ基板 Ver.4.1 がこれから組み立てる基板です。

名称	センサ基板	センサ基板 TLN119 版	<b>センサ基板 Ver.4.1</b>
略称	センサ基板	センサ基板 3	センサ基板 4
付属キット	初期マイコンカーキット	マイコンカーキット Vol.2 マイコンカーキット Vol.3	マイコンカーキット Ver.4 マイコンカーキット Ver.5
販売開始 時期	1998 年頃 (販売終了)	2002 年 4 月頃 (2007/6 現在販売中)	2007 年 6 月 (2007/6 現在販売中)
基板 枚数	1 枚	本体基板とサブ基板の 2枚	1 枚
コースを見るセ ンサの個数	8 個	8 個	7 個
スタートバーを見る センサの個数	0 個	0 個	1 個
信号反転 回路	74HC04 による反転	74HC04 による反転	なし(プログラムで反転)
電圧	DC5.0V±10%	DC5.0V±10%	DC5.0V±10%
重量 (完成品の実測)		本体基板:約 20g サブ基板:約 10g	約 18g
レジスト (基板色)	なし(基板の地の色)	なし(基板の地の色)	黒色
基板寸法	W150×D50×厚さ 1.6mm	本体基板: W150×D33×厚さ 1.6mm サブ基板: W60×D37×厚さ 1.6mm	W140×D38×厚さ 1.2mm
寸法 (実測)	最大 W150×D50×H20mm	本体基板: 最大 W150×D33×H10mm サブ基板: 最大 W60×D37×H10mm	最大 W140×D38×H14mm

※重量は、リード線の長さや半田の量で変わります

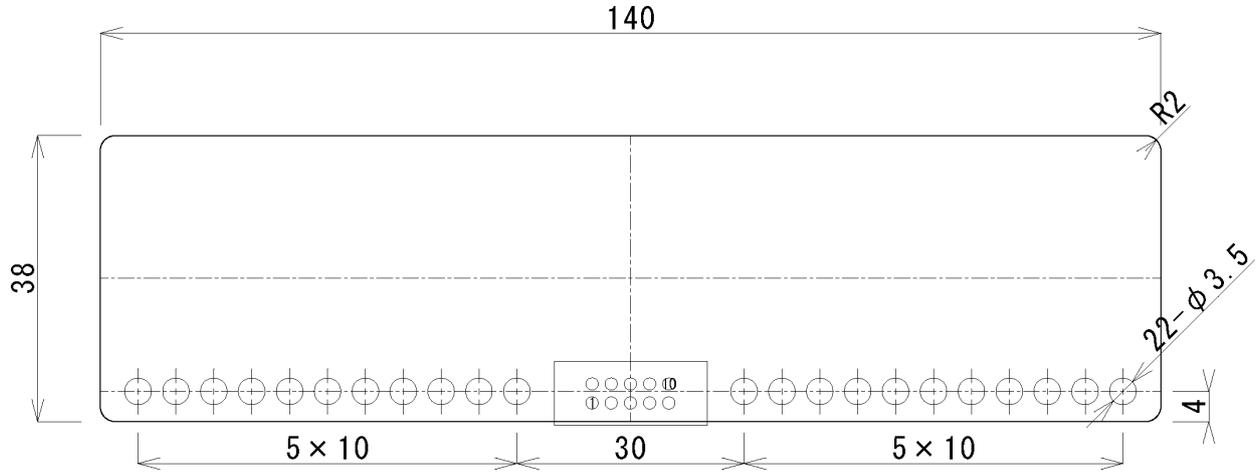
2.2 回路図



Author	ジャパンマイコンカーラー実行委員会	
Title	センサ基板Ver.4 回路図	
Date	2007.04.02	Rev.1
		Sheets 01 of 01

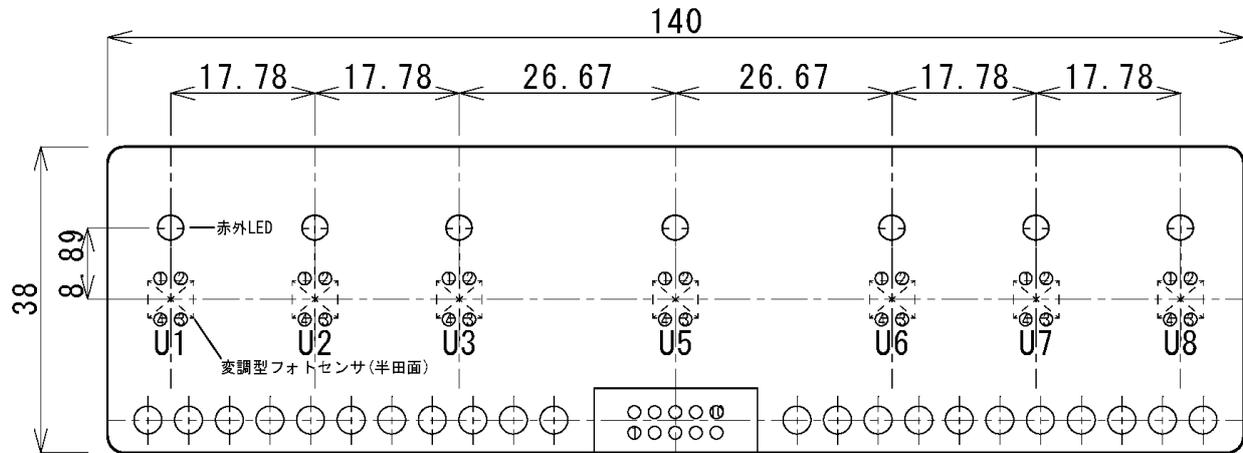
### 2.3 基板寸法

基板の取り付け用の穴として、左右11個、合計22個の穴があります。この穴を使ってセンサ基板を固定してください。



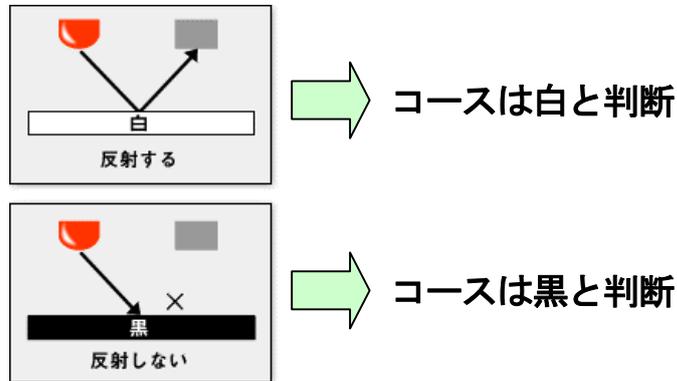
### 2.4 センサ取り付け寸法

コースを見るセンサは、7個あります。基板の下記のような位置に取り付けています。



## 2.5 コースの白と黒を判断する仕組み

基板には、コースへ赤外線を出す素子と、反射した赤外線を受ける素子が7組付いています。「白は光を反射する」、「黒は光を吸収する」ことを利用します。赤外線を出す素子を使って、コースへ赤外線を当てます。その赤外線が、赤外線を受ける素子で検出できれば”白”、できなければ”黒”と判断します。



赤外線を出す量をボリュームで調整することができます。マイコンカーのコースには灰色があります。ボリュームの感度を変えることにより、灰色を”白”と判断させるか、”黒”と判断させるか調整することができます。**標準のプログラムは、灰色を白色と判断させると良いようになっています。**

### 基板の表

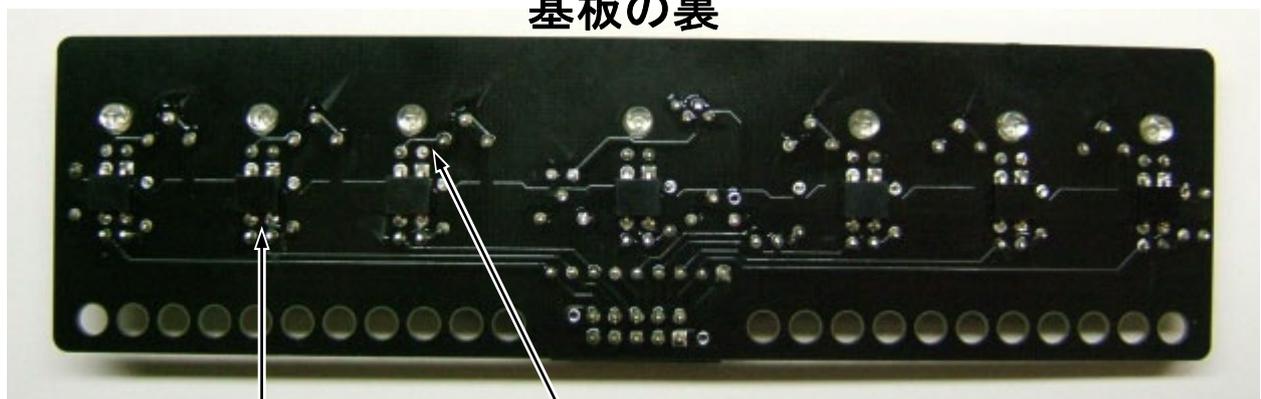


センサ感度調整用ボリューム

センサ信号出力用コネクタ

センサ感度確認用LED

### 基板の裏



変調型フォトセンサ

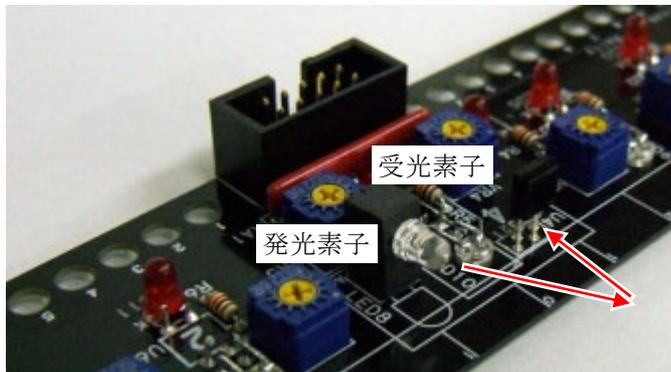
赤外LED

内容	詳細
赤外 LED	TLN119 という素子を使用しています。この素子から赤外線的光を出します。赤外線なので人間の目には見えません。7 個あります。
変調型フォトセンサ	浜松フォトニクス(株)の S7136 という素子を使用しています。赤外 LED が出した光をこの素子で受けます。光が受信できればコースは白、できなければコースは黒と判断します。7 個あります。
センサ感度調整用ボリューム	赤外 LED から出力する光の量を調整します。マイコンカーのコースには、灰色の線があります。ボリュームの感度を変えることにより、灰色を“白”と判断させるか、“黒”と判断させるか調整することができます。標準のプログラムでは、“白”と判断させると良いようになっています。
センサ感度確認用 LED	LED 点灯で“白”、消灯で“黒”と判断しています。ボリュームで感度を調整するときこの LED を確認しながら調整します。
センサ信号出力用コネクタ	センサの下部が白なら“0”(0V)、黒なら“1”(5V)の信号がこのコネクタから出力されます。

## 2.6 スタートバーの開閉を判断する仕組み

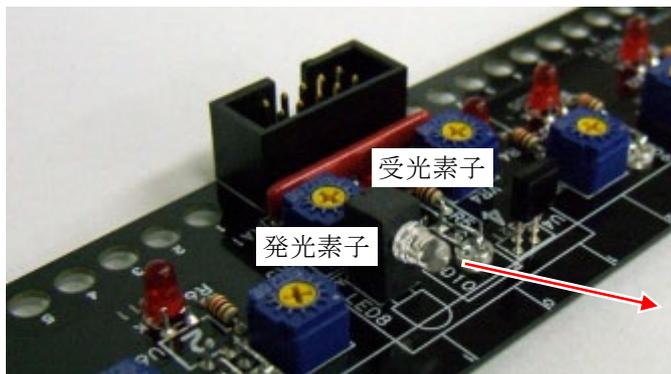
スタート時、白色のスタートバーが閉じています。赤外 LED と S6846(変調型フォトセンサ)を前方向に取り付けます。センサの状況によって下記のように判断できます。

### ●スタートバーが閉じているとき



反射あり→スタートバーあり

### ●スタートバーが開いているとき

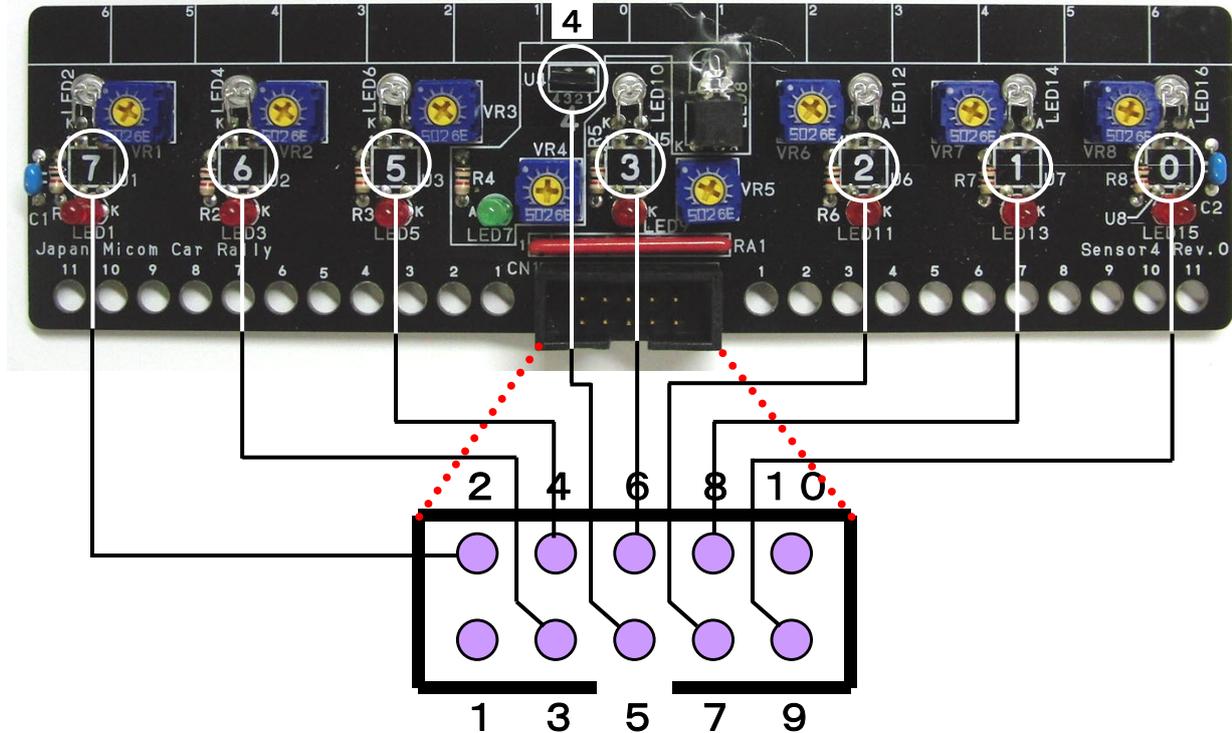


反射無し→スタートバーなし

発光素子が出す光の量は、ボリュームで調整することができます。

## 2.7 10ピンコネクタ

○で囲ったセンサの信号が、10ピンコネクタから出力されます。

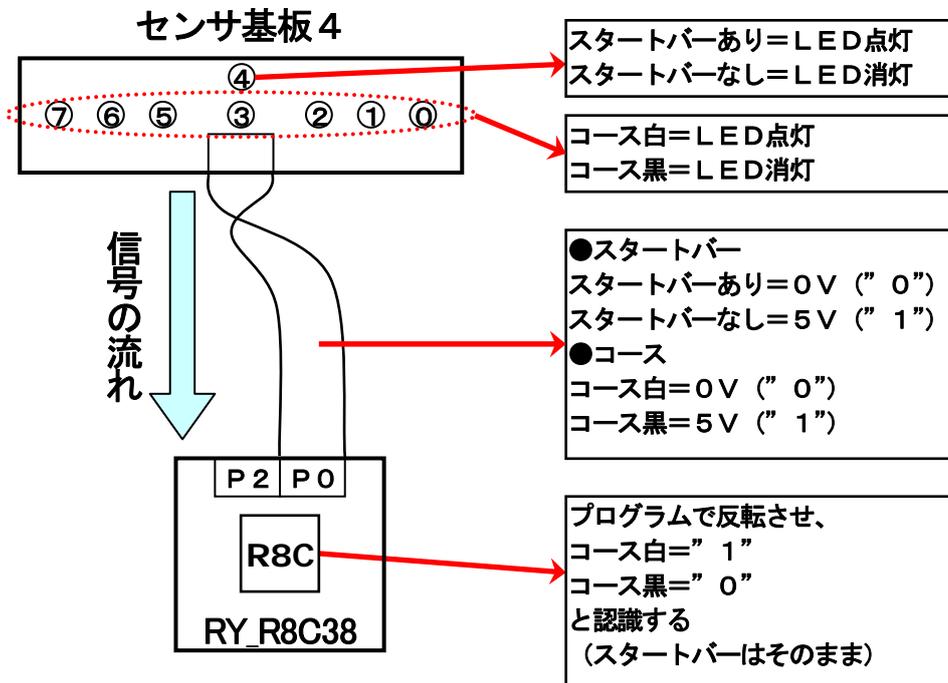


コネクタを上から見たところ

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 (左から3 番目)	白色	黒色
5	OUT	4 センサ信号の出力 (スタートバー)	白色	黒色
6	OUT	3 センサ信号の出力 (中心)	白色	黒色
7	OUT	2 センサ信号の出力 (右から3 番目)	白色	黒色
8	OUT	1 センサ信号の出力 (右から2 番目)	白色	黒色
9	OUT	0 センサ信号の出力 (右から1 番目)	白色	黒色
10	—	GND		

## 2.8 信号の流れ

センサ基板からマイコンボードへの信号の流れは、下図のようになります。



例えば、コースセンサが左から「白黒黒 黒 白白黒」の状態で、下記プログラムを実行したとします(スタートバーのセンサは無視します)。

```
unsigned char c;
...
c = ~p0;
```

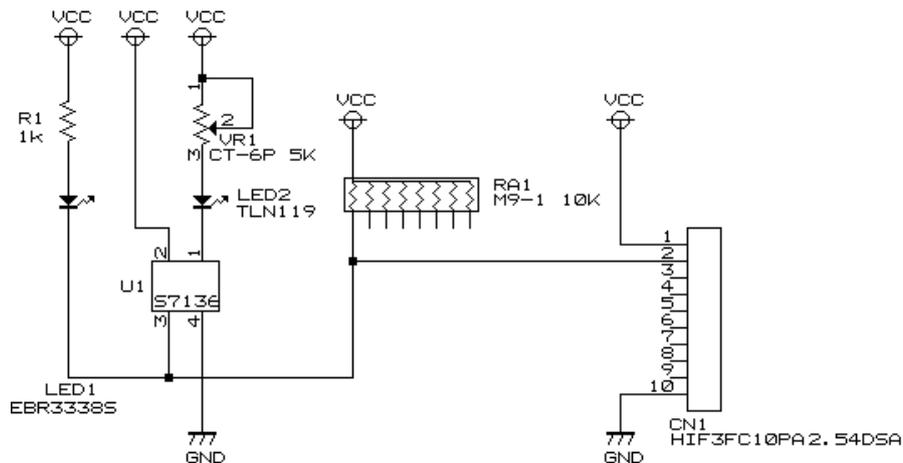
変数 c には下記の値が代入されます。

変数 c の値							
7	6	5	4	3	2	1	0
左から 1 番目のセンサ	左から 2 番目のセンサ	左から 3 番目のセンサ	スタートバーセンサ	中心センサ	右から 3 番目のセンサ	右から 2 番目のセンサ	右から 1 番目のセンサ
白	黒	黒		黒	白	白	黒
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1	0	0	0	0	1	1	0

$$c = (1000\ 0110)_2 = 0x86$$

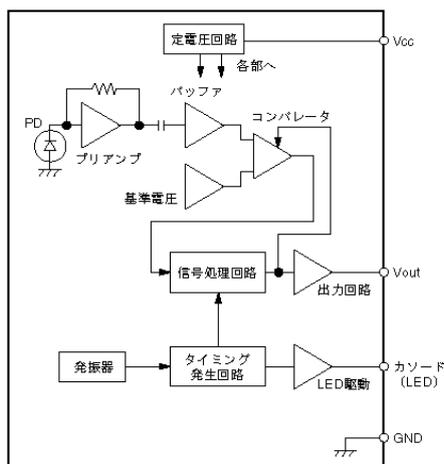
が代入されます。実際のプログラムでは、コースの状態とスタートバーの状態は、別々に判定します。

## 2.9 回路の原理



1. U1 がフォトセンサです。受光部と赤外 LED の発振回路を兼ね備えています。
2. U1 の1ピンに赤外 LED(LED2)が接続されています。ここで発光した光を U1 で受けます。赤外 LED の明るさ調整はボリューム VR1 で行います。
3. 光を受けたか受けないかを出力するのが U1 の 3 ピンです。LED(LED1)が接続されており"0"か"1"かを目で確かめることができます。
4. 赤外 LED の光が U1 に届くと(コースは白)"0"が出力されます。LED のアノード側が+、カソード側がーになるので LED は光ります。
5. 赤外 LED の光が U1 に届かなければ(コースは黒)"1"が出力されます(詳しくは次を参照)。LED のアノード側が+、カソード側も+になるので LED は光りません。
6. 先ほど、光が届かなければ"1"といいましたが、実は U1 の 3 ピンは、オープンコレクタ出力です。オープンコレクタ出力とは、"0"=0V、それ以外はオープン、何処とも繋がっていない状態をいいます。デジタルの世界では、"0"でもない"1"でもない値はあり得ません。その為、抵抗(RA1)で信号をプルアップして、フォトセンサがオープンの際は"1"になるようにしています。

### ※参考資料—変調型フォトセンサ(S7136)の動作原理(データシートより)



真理値表

入力	出力レベル
光ON	LOW
光OFF	HIGH

- 発振器・タイミング信号発生回路**  
内蔵コンデンサを定電流で充放電することにより、基準発振出力を得ています。発振出力は、タイミング信号発生回路に入力され、LED駆動用パルス、デジタル信号処理用各種タイミングパルスを生成します。
- LED駆動回路**  
タイミング信号発生回路により生成されたLED駆動用パルスにより、発光ダイオードを駆動するための回路です。駆動デューティ比は、1/16です。
- フォトダイオード、プリアンプ回路**  
フォトダイオードはオンチップ型です。プリアンプ回路を通して、フォトダイオードの光電流を電圧に変換します。プリアンプ回路には、独自の交流増幅回路を使用しており、DCおよび低周波外乱光に対するダイナミックレンジを拡大するとともに、信号検出感度を高めています。
- C結合・バッファアンプ・基準電圧発生回路**  
C結合によって、さらに低周波外乱光を除去し、同時にプリアンプ部のDCオフセットを除去しています。バッファアンプでコンパレータレベルまで増幅し、基準電圧発生回路でコンパレータレベル信号を発生します。
- コンパレータ回路**  
コンパレータ回路にはヒステリシス機能が付加してあり、入力光の微小変動によるチャタリングを防止しています。
- 信号処理回路**  
信号処理回路は、ゲート回路とデジタル積分回路とで構成されています。ゲート回路は、同期検出時の検出入力のパルスを弁別する回路であり、非同期外乱光による誤動作を防止するものです。また、同期外乱光についてはゲート回路で除去できないため、後段のデジタル積分回路で除去しています。
- 出力回路**  
信号処理回路出力をバッファし、外部に出力する回路です。

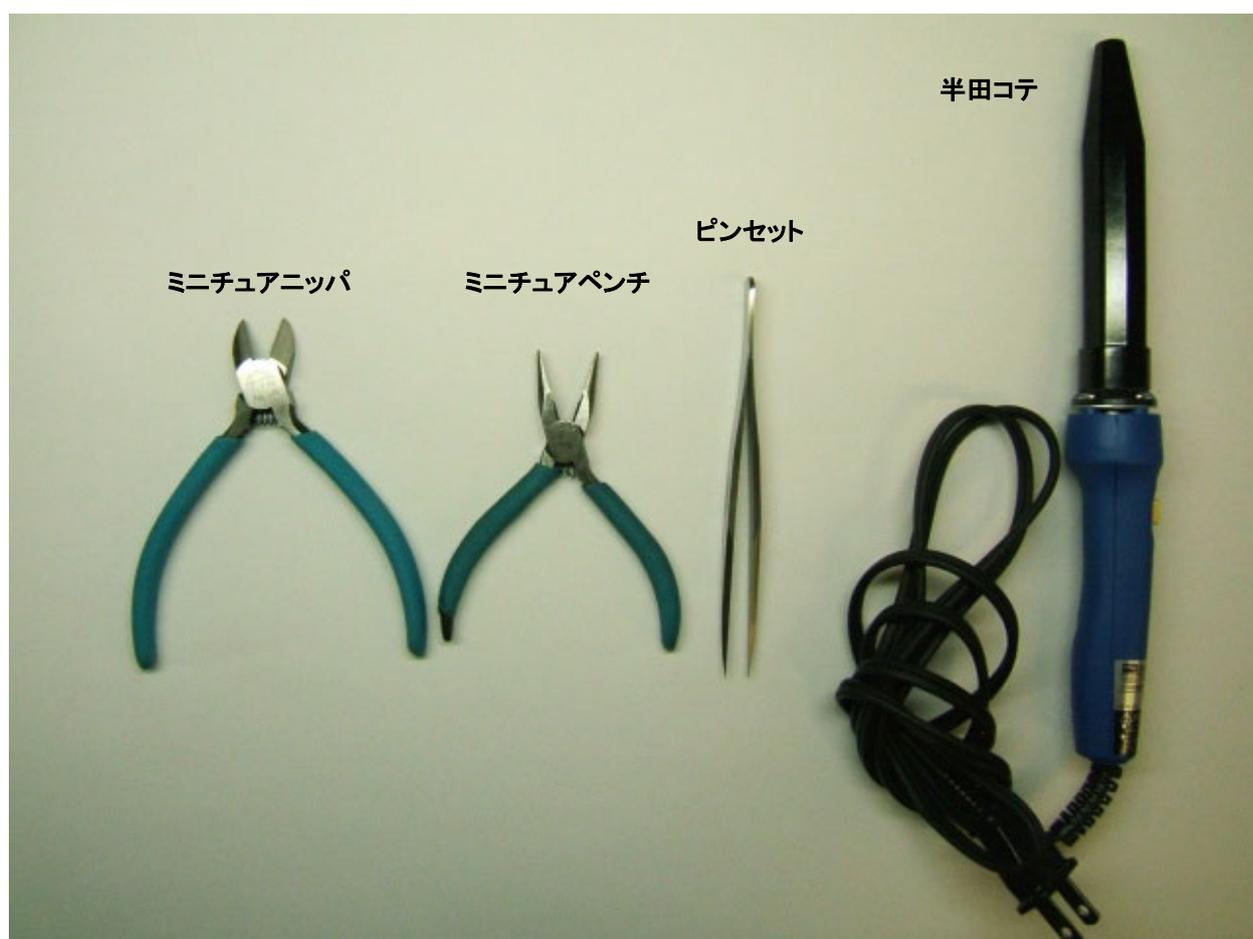
KPIC0002JA

### 3. 基板の組み立て

#### 3.1 準備するもの

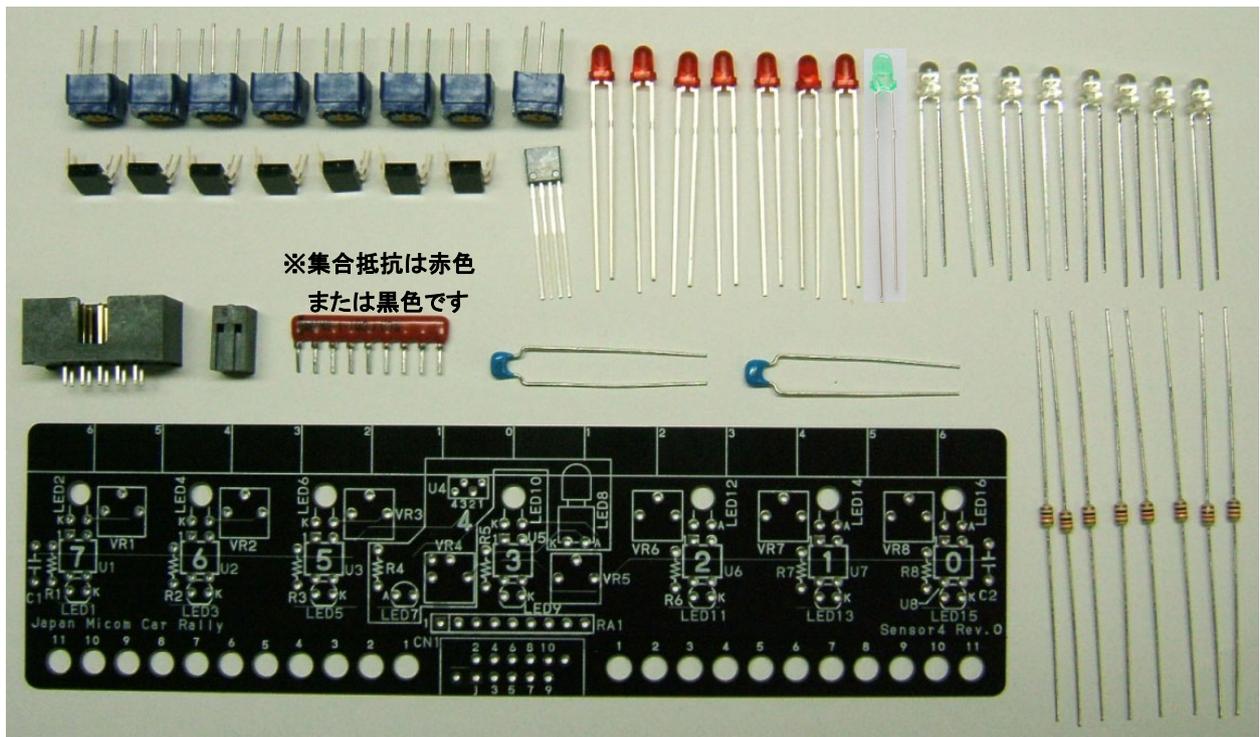
センサ基板を組み立てるために準備するものは、下記の通りです。

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。
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 5m あれば十分でしょう。



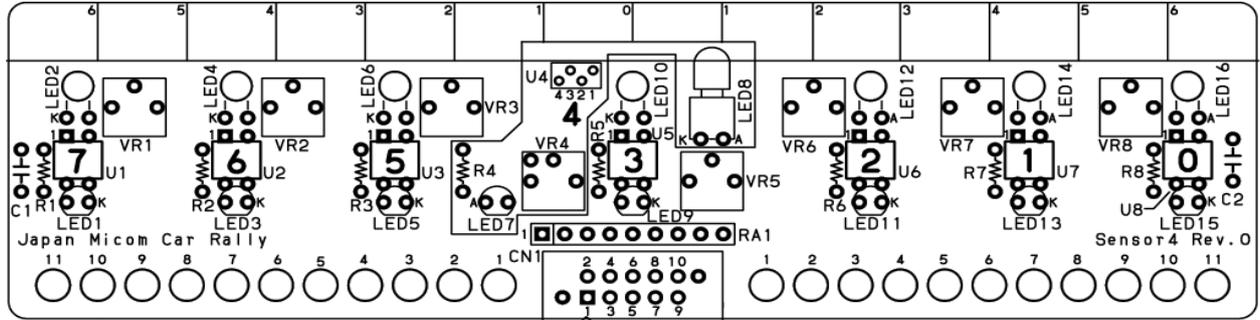
### 3.2 部品表

部品番号	名称	型式	メーカー	数量
	本体基板	横 140mm×縦 38mm ×厚さ 1.2mm		1
U1～3, U5～8	変調型フォトセンサ	S7136	浜松フォトニクス(株)	7
U4	変調型フォトセンサ	S6846	浜松フォトニクス(株)	1
VR1～8	ボリューム	CT-6P 5k $\Omega$	日本電産コパル電子(株)	8
LED1,3,5, 9,11,13,15	LED(赤色)	EBR3338S または互換品	スタンレー電気(株)	7
LED7	LED(緑色)	EMBG3338S または互換品	スタンレー電気(株)	1
LED2,4,6,8, 10,12,14,16	赤外 LED	TLN119 または互換品	(株)東芝	8
R1～8	抵抗	1k $\Omega$ 1/8W	各社	8
RA1	集合抵抗	M9-1-103 (8素子1コモン 10k $\Omega$ ) または、 RKC8BD103J (8素子1コモン 10k $\Omega$ )	ピーアイ・テクノロジージャパン(株) または、 コーア(株)	1
C1,2	積層セラミックコンデンサ	0.1 $\mu$ F	各社	2
CN1	10P ストレートタイプオス	HIF3FC10PA2.54DSA	ヒロセ電機(株)	1
	90° LED 用スペーサ	LZ-6	(株)マックエイト	1
	ポリパイルテープ ※センサ基板セット Ver.4.1 から追加に なりました。	約 150mm	各社	1



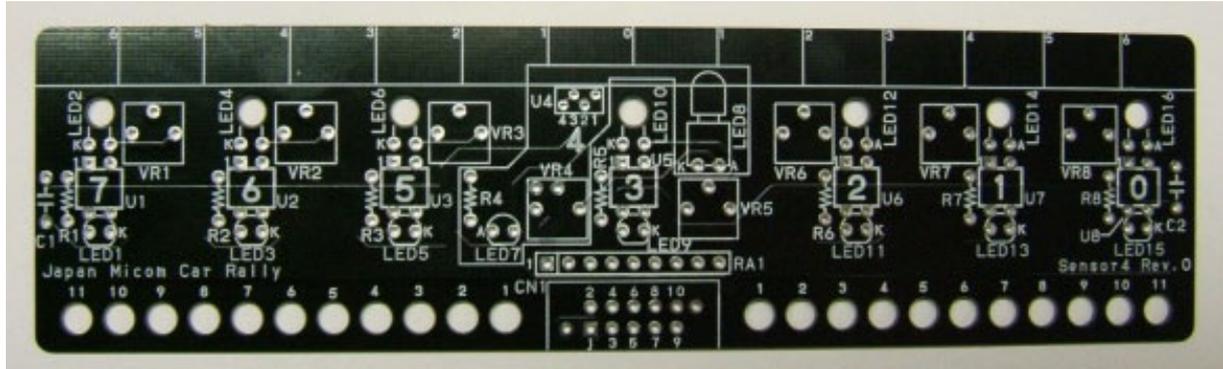
### 3.3 部品実装位置

基板の部品実装図です。この実装図は部品面(パターンの無い面)から見た図です。慣れた方なら、部品表と下記実装図を見ながら半田付けができると思いますが、赤外 LED (LED2,4,6,8,10,12,14,16)は特殊な実装方法ですので事項以降の詳細をご覧ください。変調型フォトセンサも半田面から取り付けます。

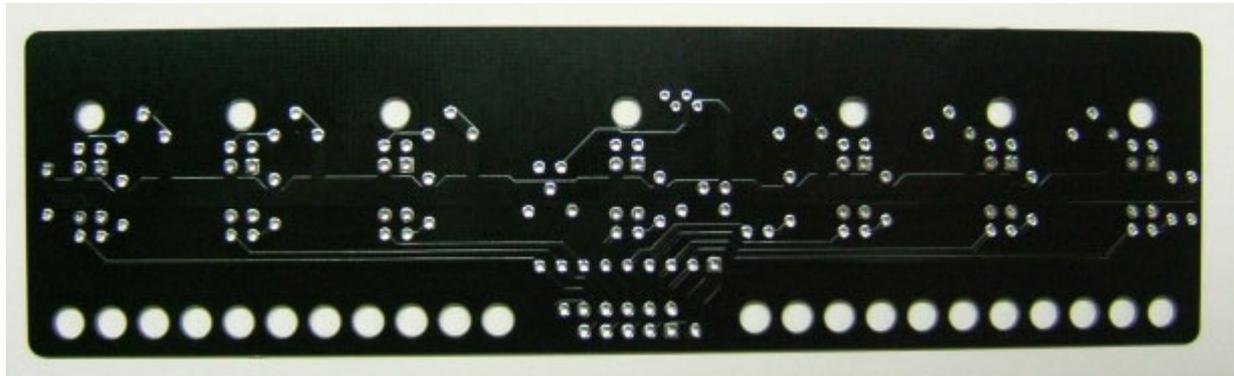


### 3.4 部品面と半田面

白色文字(シルクといいます)がある面を、**部品面**といいます(下写真)。主にこの面から部品を取り付けます。次に説明する半田面から取り付ける部品もありますので、説明をよく読んで実装してください。



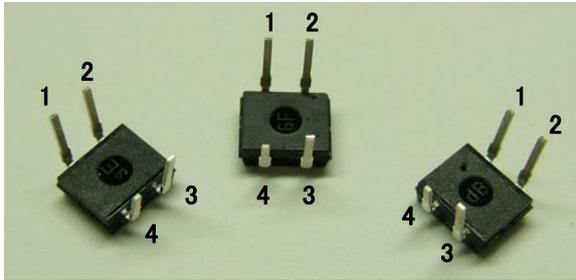
シルクの無い面を、**半田面**といいます(下写真)。



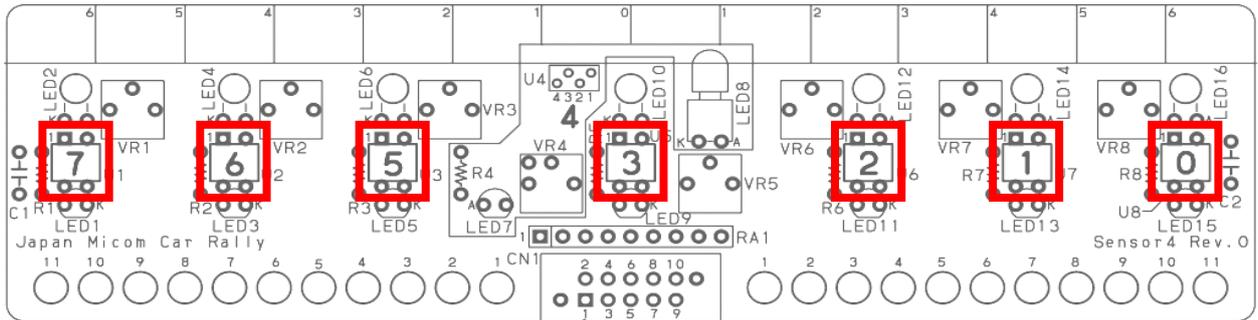
本マニュアルでは、部品面から取り付け、半田面から取り付けなどと説明しています。部品面、半田面を間違えないようにしてください。

### 3.5 変調型フォトセンサの取り付け

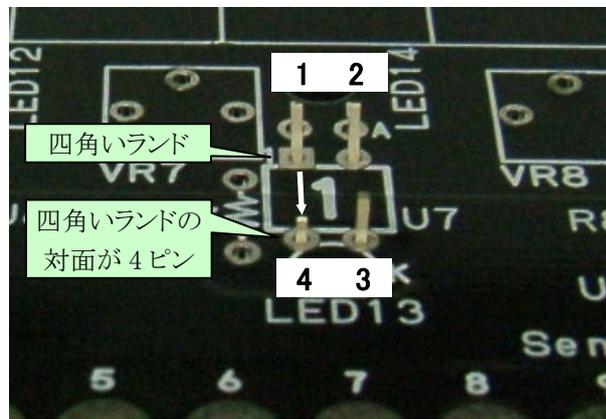
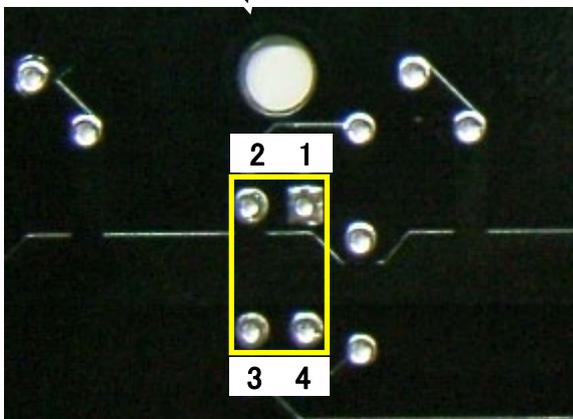
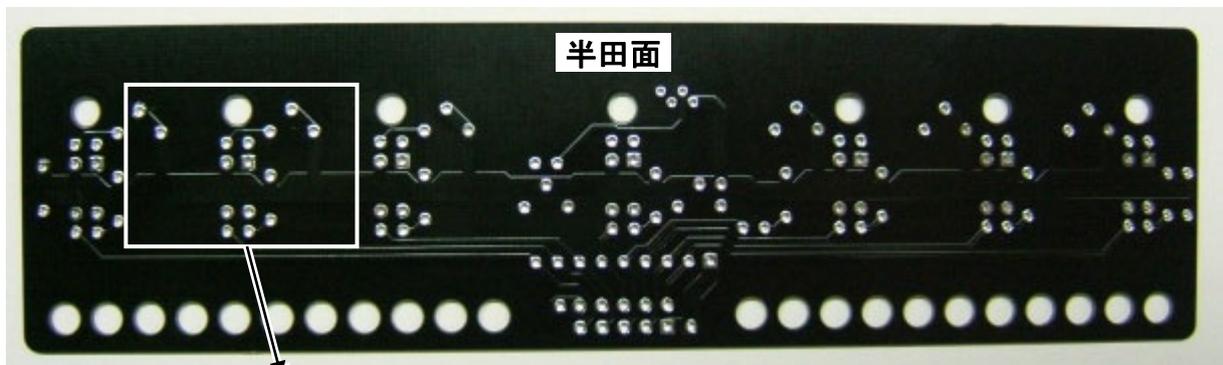
部品番号	名称	型式	メーカ	数量
U1~3,U5~8	変調型フォトセンサ	S7136	浜松フォトニクス(株)	7



1. 変調型フォトセンサを7個用意します。4ピンある黒い素子です。4番ピンが一番短くなっています。



2. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。この基板図は、部品面から見たところです。変調型フォトセンサは半田面から取り付け、半田付けします。

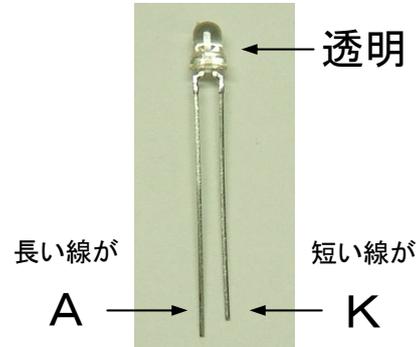
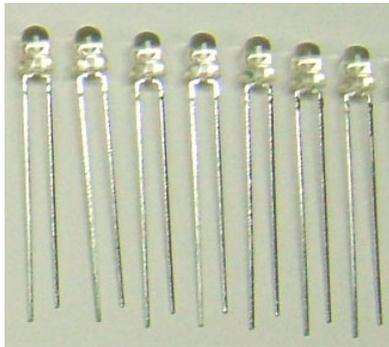


3. 変調型フォトセンサは半田面から取り付けます。四角いランドが1番ピンです。止まるまで押し込みます。浮かせないようにしてください。

4. 部品面を見ると、四角いランドの対面の足が必ず短くなっています。4番ピンになります。7個ともそうになっているか確認します。確認できたら部品面から半田付けします。

### 3.6 赤外LED(透明)の取り付け 1

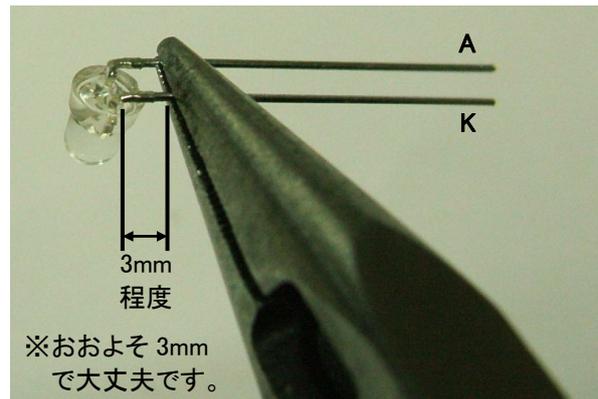
部品番号	名称	型式	メーカー	数量
LED2,4,6,8, 12,14,16	赤外 LED	TLN119 または互換品	(株)東芝	7



1. 赤外 LED を 7 個用意します。残りの 1 個は、後で使用します。**光る部分が透明な LED です。赤色ではありません。**
2. 赤外 LED には極性があります。長い方がA(アノード)側、短い線がK(カソード)側です。

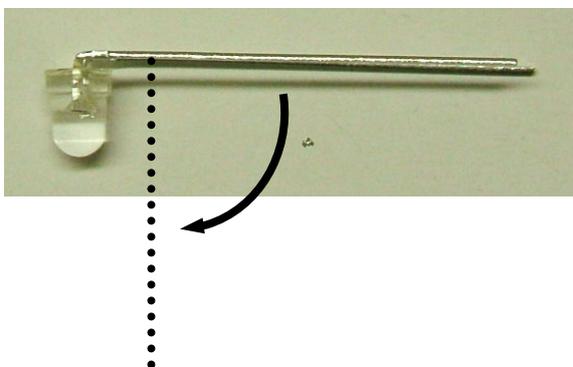


※根本が折れやすいので、1回で曲げてください。やり直しはできません。

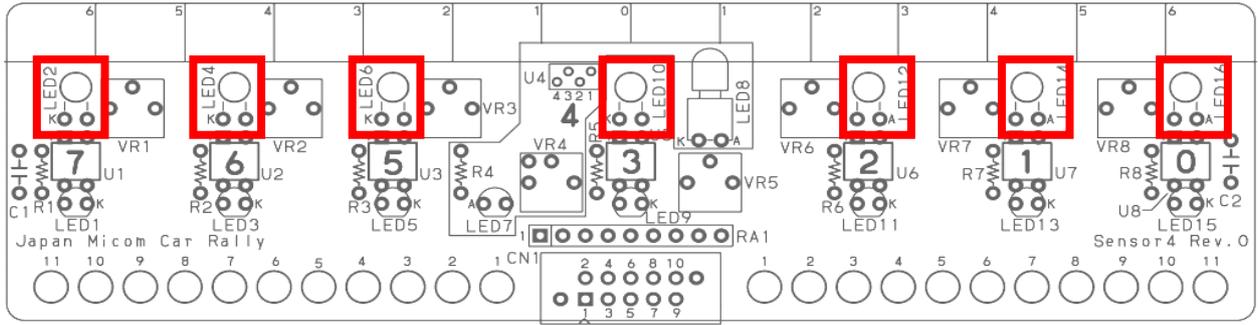


※おおよそ 3mm で大丈夫です。

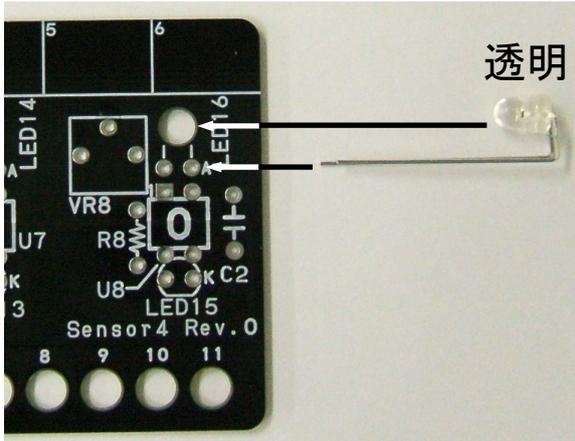
3. 写真のように根本から 90 度曲げます。写真向かって右側がA、左側がKになるよう曲げます。
4. 赤外 LED の根本から約 3mm のところを、ペンチで挟みます。2 本とも挟みます。



5. 写真のように下に 90 度曲げます。A 側、K 側両方とも一緒に曲げます。
6. コの字になりました。7 個、写真のように曲げます**(残った 1 個はあとで使います)**。



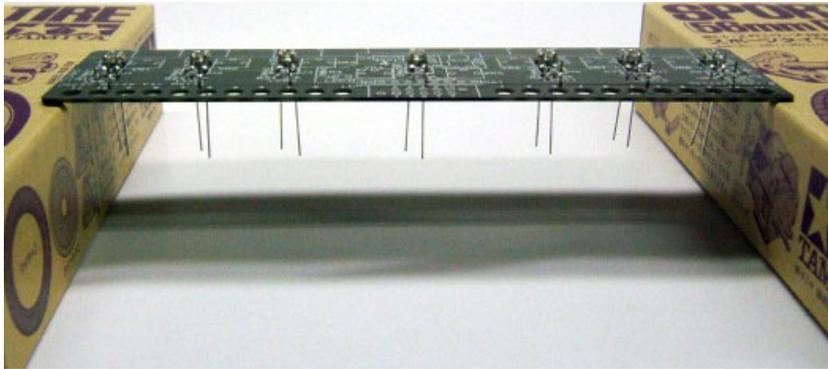
7. 上図口で囲った部分に取り付け、半田付けします。部品面から半田付けします。



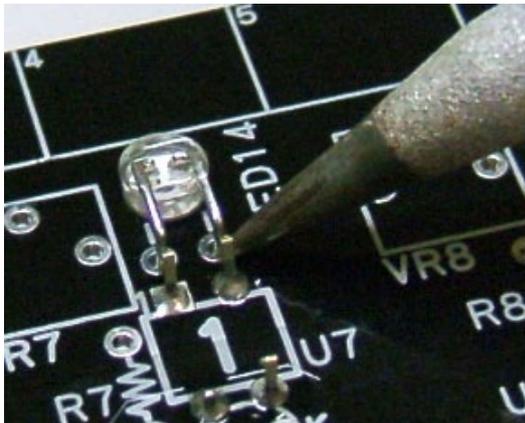
8. 写真のように大きい穴に赤外 LED 部分を、ランドにリード線を差し込みます。



9. 差し込みました。根本まで差し込みます。



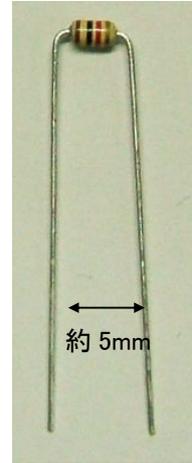
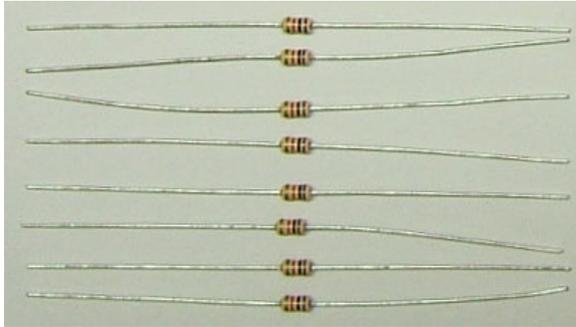
10. 基板の両端を、高さのある台の上に載せます。



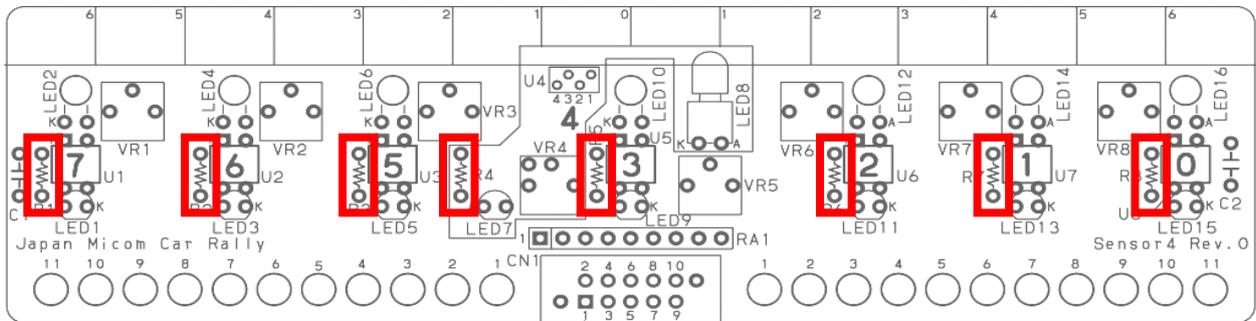
11. 赤外 LED は、**部品面から半田付けします**。半田面から半田付けすると、変調型フォトセンサに半田コテが当たって、変調型フォトセンサを焦がす可能性があるからです。半田付けが終わったらリード線を切ります。

### 3.7 抵抗の取り付け

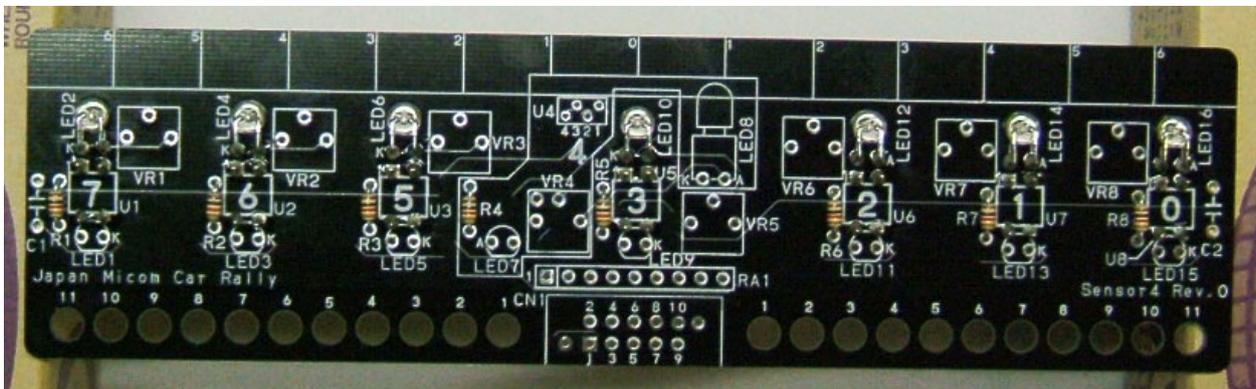
部品番号	名称	型式	メーカー	数量
R1~8	抵抗	1kΩ 1/8W	各社	8



1. 抵抗を 8 個用意します。抵抗値は全て「茶黒赤金」の 1[kΩ]です。
2. 8 個とも、写真のように約 5mm 幅になるようにリード線を曲げます。抵抗の根本から折り曲げれば大体 5mm 幅になります。ただ、強く曲げすぎると抵抗の表面が割れてしまいますので、あまり強く曲げないようにします。



3. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。**部品面から半田付けします。**

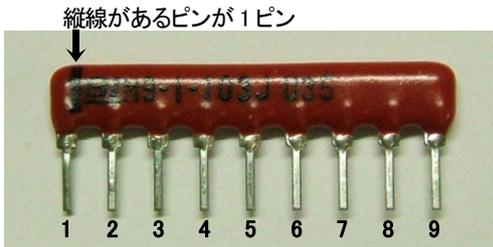


4. 取り付けました。

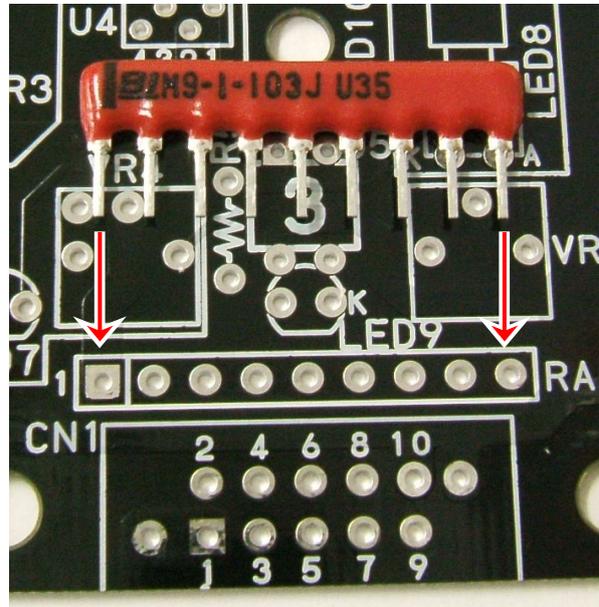
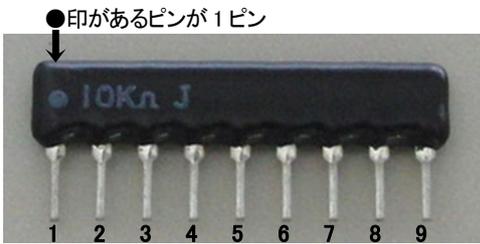
### 3.8 集合抵抗の取り付け

部品番号	名称	型式	メーカー	数量
RA1	集合抵抗	M9-1-103 (8素子1コモン 10kΩ) または、 RKC8BD103J (8素子1コモン 10kΩ)	ピーアイ・テクノロジー・ジャパン(株) または、 コーア(株)	1

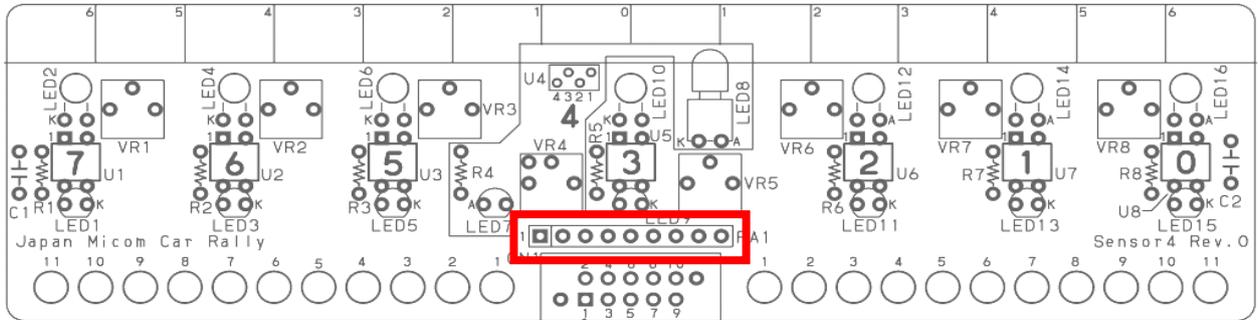
●赤色(M9-1-103)の集合抵抗が入っている場合



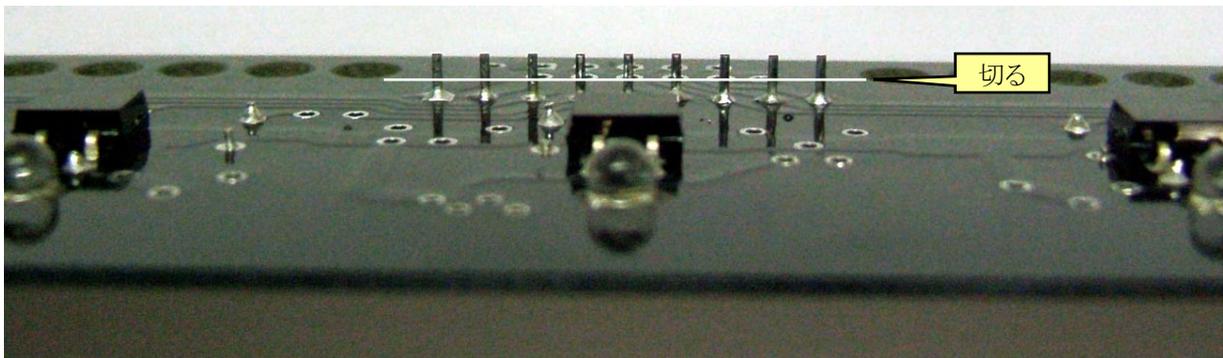
●黒色(RKC8BD103J)の集合抵抗が入っている場合



1. 集合抵抗を1個用意します。縦線があるピンが1ピンです。
2. 写真のような向きで集合抵抗を取り付けます。  
**※写真は、赤色の場合です。**



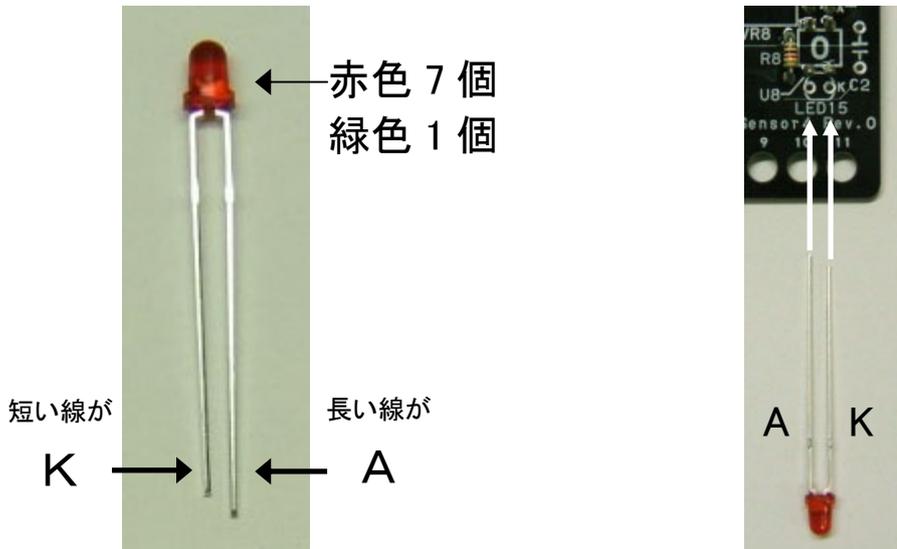
3. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。半田面から半田付けします。



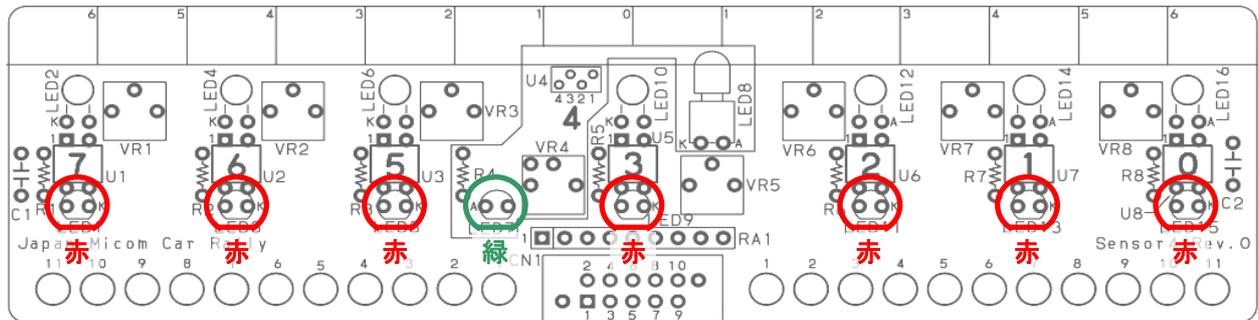
4. 普通、集合抵抗のリード線は切りません。今回は、基板の厚さが 1.2mm と通常よりも薄いので(通常は 1.6mm)、リード線が長めにでてしまいます。**今回は切っておきます。**

### 3.9 LED(赤色、緑色)の取り付け

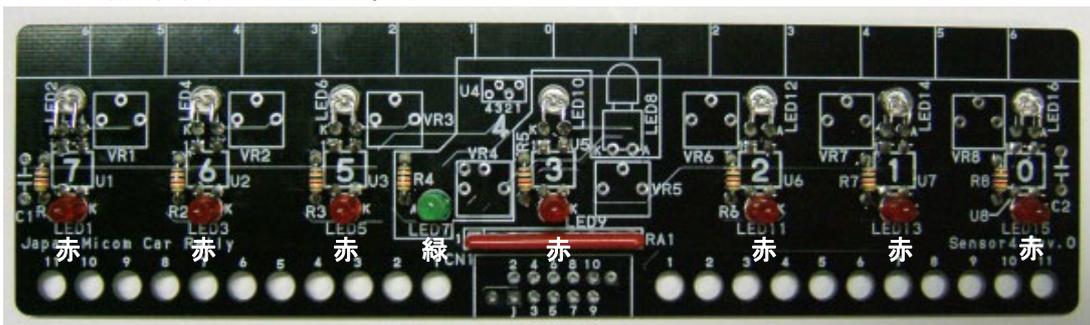
部品番号	名称	型式	メーカー	数量
LED1,3,5,9,11,13,15	LED(赤色)	EBR3338S または互換品	スタンレー電気(株)	7
LED7	LED(緑色)	EMBG3338S または互換品	スタンレー電気(株)	1



1. 光る部分が赤色 7個と緑色 1個のLEDを用意します(写真は赤。透明ではありません。LEDには極性があります。長い方がA(アノード)側、短い線がK(カソード)側です。
2. 写真のような向きでLEDを取り付けます。



3. 上図○で囲った部分に取り付けます。スタートバー用のLED7は緑色、その他のLEDは赤色です。半田付けする前に上からLEDを見ると上図の○のように、LEDの下の部分が平たくなっています。8個ともこのようになっているか確認後、半田付けします。



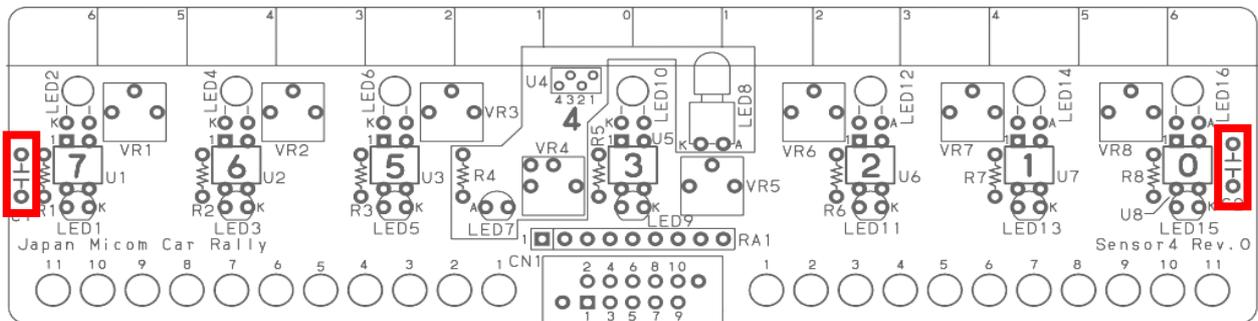
4. 取り付けました。

### 3.10 積層セラミックコンデンサの取り付け

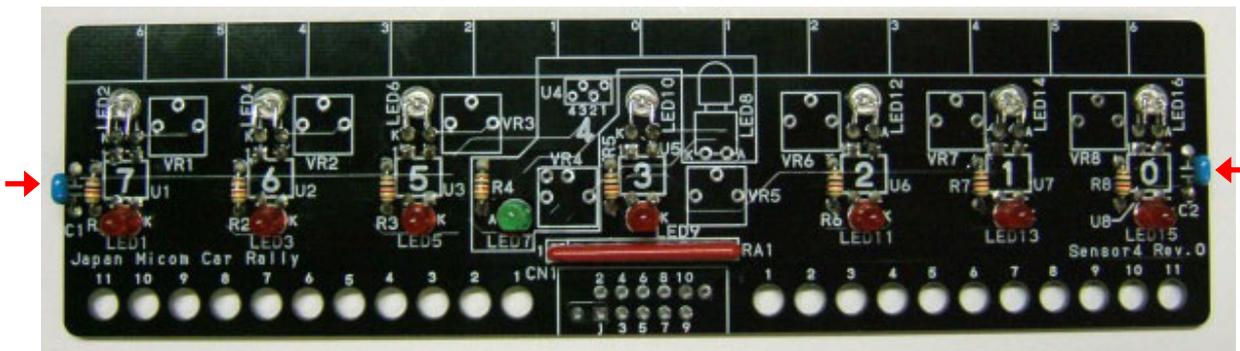
部品番号	名称	型式	メーカー	数量
C1,2	積層セラミックコンデンサ	0.1 $\mu$ F	各社	2



1. 積層セラミックコンデンサを2個用意します。「104」と書いてありますので、書いてある方を外側に向けて後でコンデンサの容量を読むときに見やすくなります。ちなみに、「104」とは、 $10 \times 10^4$  [pF] = 100,000 [pF] = 0.1 [  $\mu$ F ] となります。



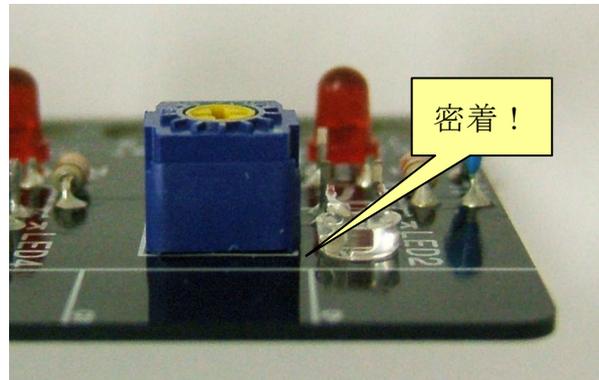
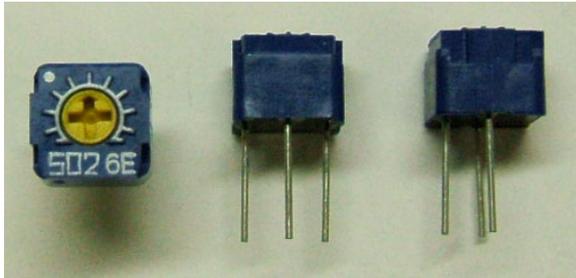
2. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。半田面から半田付けします。



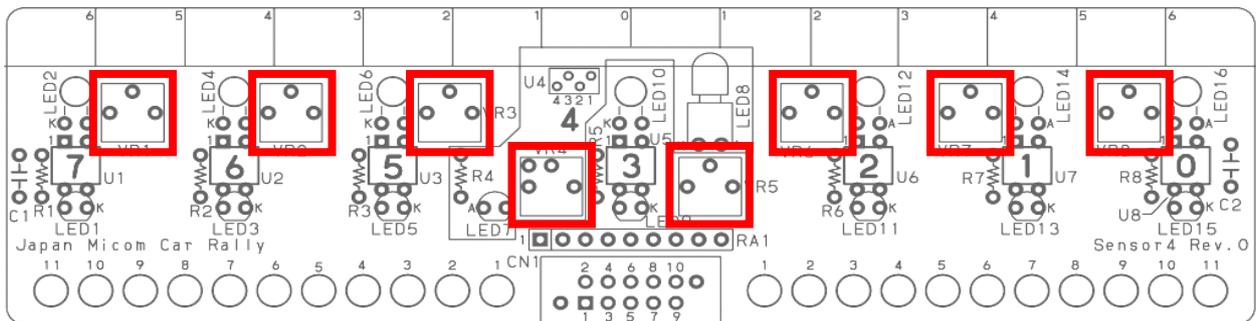
3. 取り付けました。

### 3.11 ボリュームの取り付け

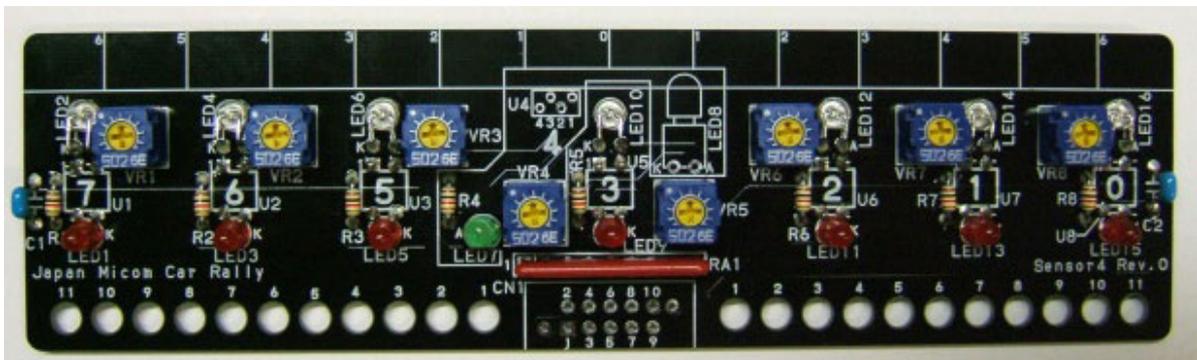
部品番号	名称	型式	メーカー	数量
VR1~8	ボリューム	CT-6P 5kΩ	日本電産コパル電子(株)	8



1. ボリュームを 8 個用意します。「502」と書いてあります。  
「502」は、 $50 \times 10^2 [\Omega] = 5,000 [\Omega] = 5 [\text{k}\Omega]$  となります。
2. 写真のように、隙間が無いよう最後まで取り付け、密着させます。



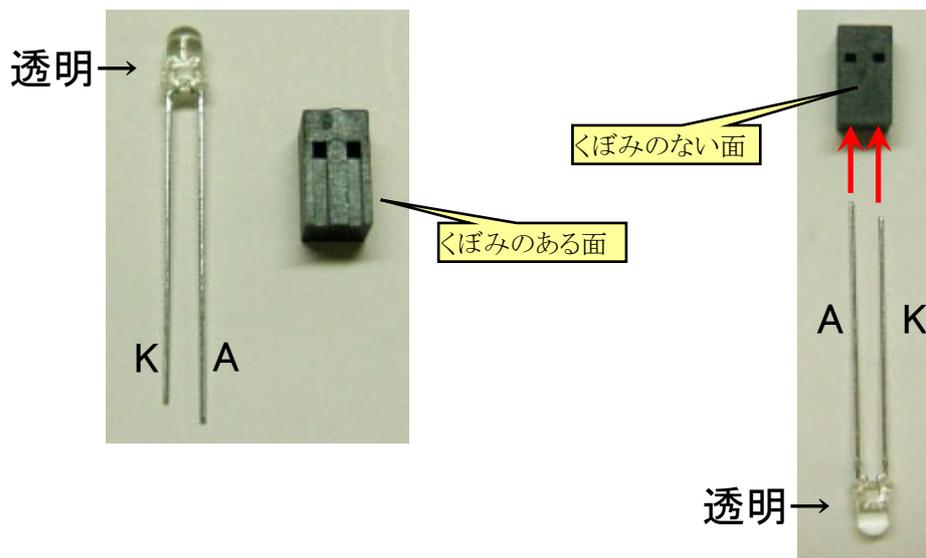
3. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。半田面から半田付けします。



4. 取り付けました。

### 3.12 赤外LEDの取り付け 2

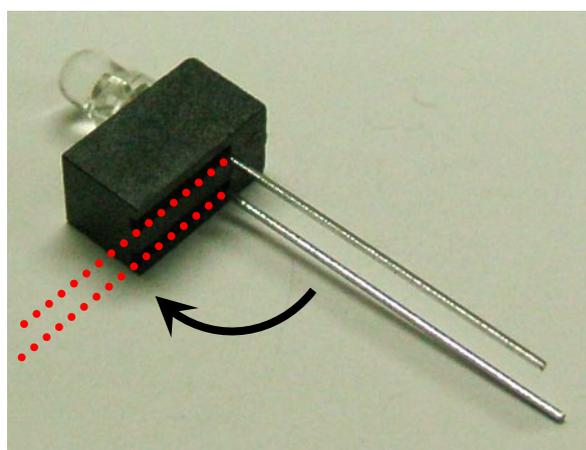
部品番号	名称	型式	メーカー	数量
LED8	赤外 LED	TLN119 または互換品	(株)東芝	1
	90° LED 用スペーサ	LZ-6	(株)マックエイト	1



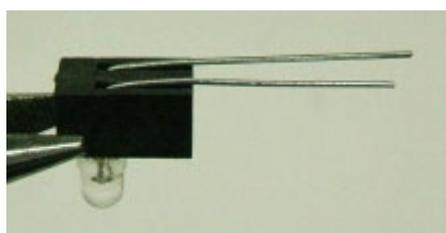
1. 赤外 LED1個と90° LED 用スペーサ 1 個用意します。
2. 写真のように、LED を LED 用スペーサのくぼみのない面から差し込みます。A と K の向きがあります。写真向かって左を A 側にします。



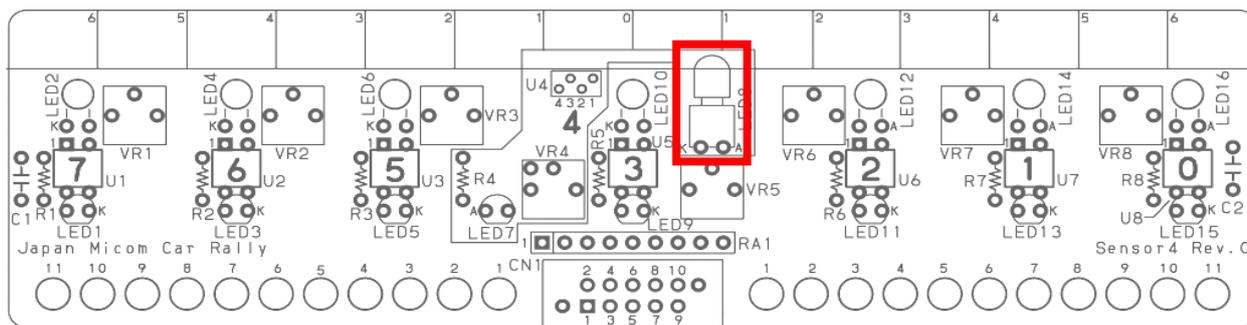
3. 差し込みました。横から見たところです。



4. 写真のように、2 本とも根本から 90 度曲げます。



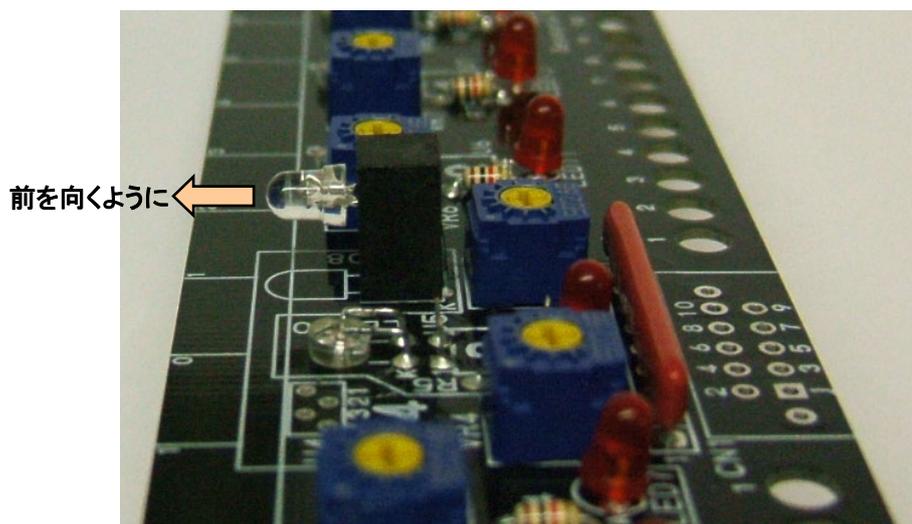
5. 曲げました。横から見たところです。



6. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。半田面から半田付けします。



7. 赤外 LED の取り付け後は、このようになります。

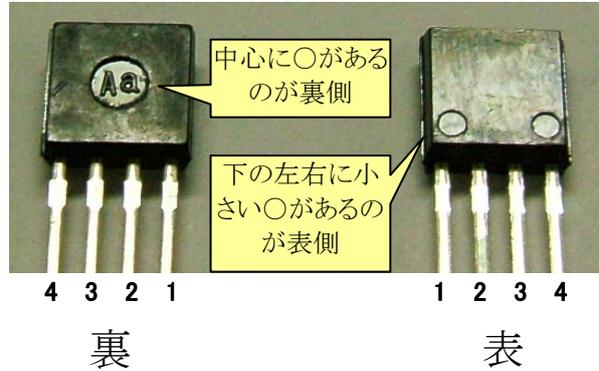


8. 横から見たところです。赤外 LED がまっすぐ前を向くように取り付けます。

※スペーサをボンド付けすると、脱輪時などに曲がることはありません。

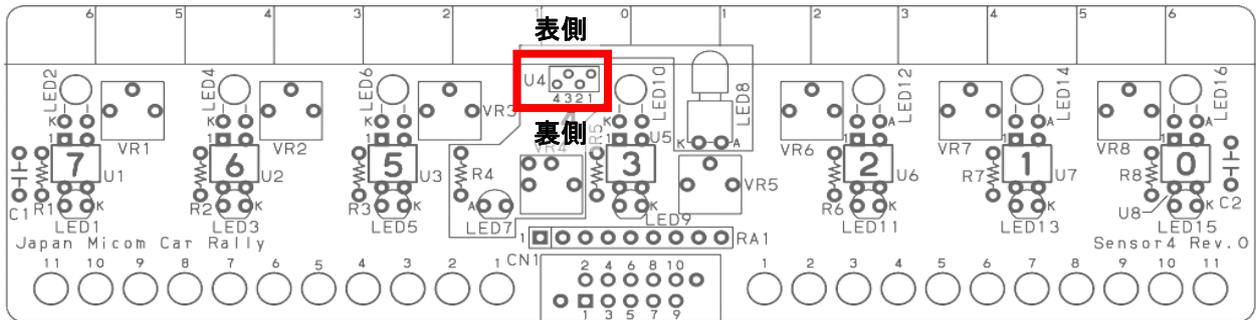
### 3.13 変調型フォトセンサ(縦型)の取り付け

部品番号	名称	型式	メーカー	数量
U4	変調型フォトセンサ	S6846	浜松フォトニクス(株)	1

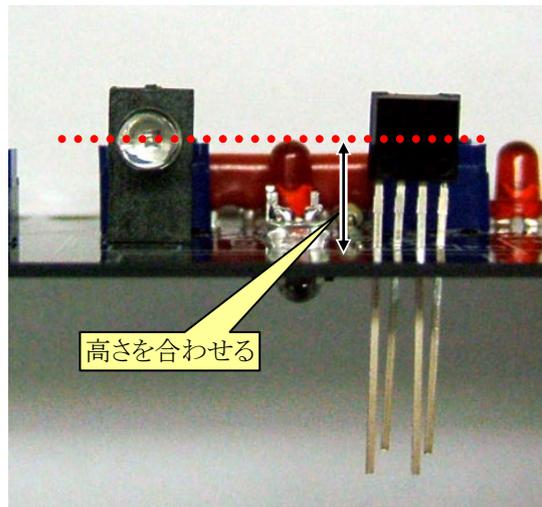
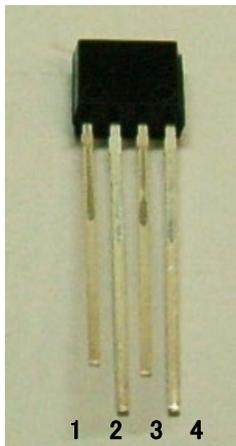


1. S6846 を 1 個用意します。

2. 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。

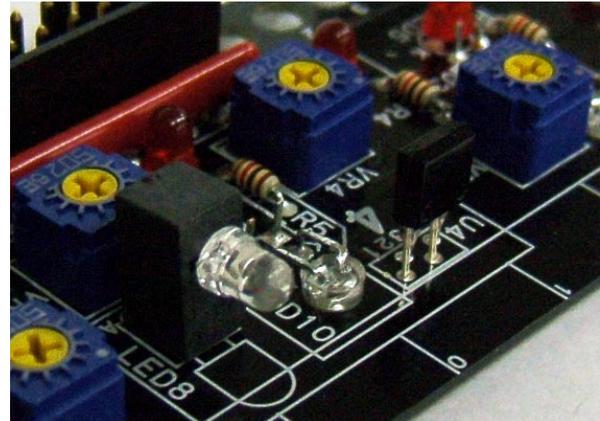
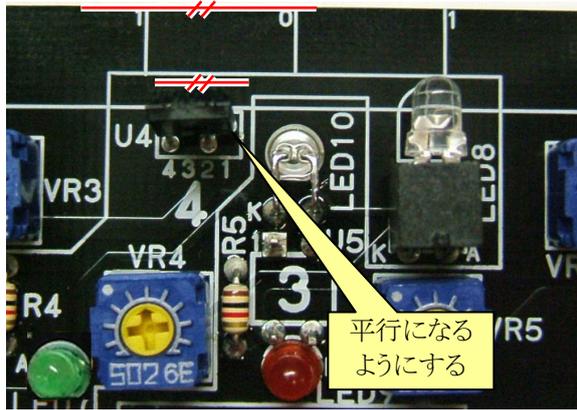


3. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。半田面から半田付けします。



4. 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。

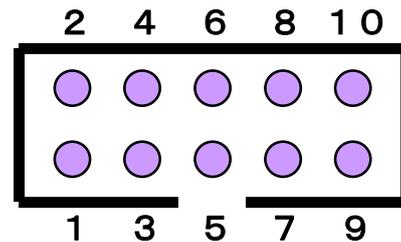
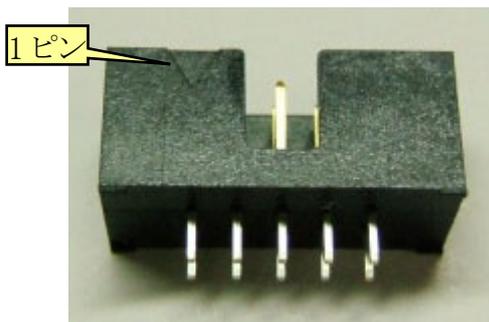
5. LED と高さを合わせて半田付けします。



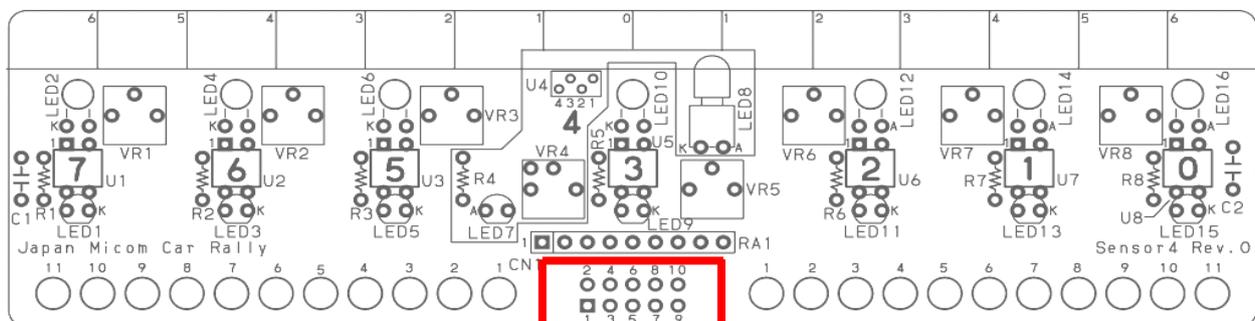
6. 取り付け後、基板に対して S6846 が平行になるように手で軽く曲げます。 7. 斜め横から見たところです。

### 3.14 10ピンストレートコネクタコネクタの取り付け

部品番号	名称	型式	メーカー	数量
CN1	10P ストレートタイプオス	HIF3FC10PA2.54DSA	ヒロセ電機(株)	1

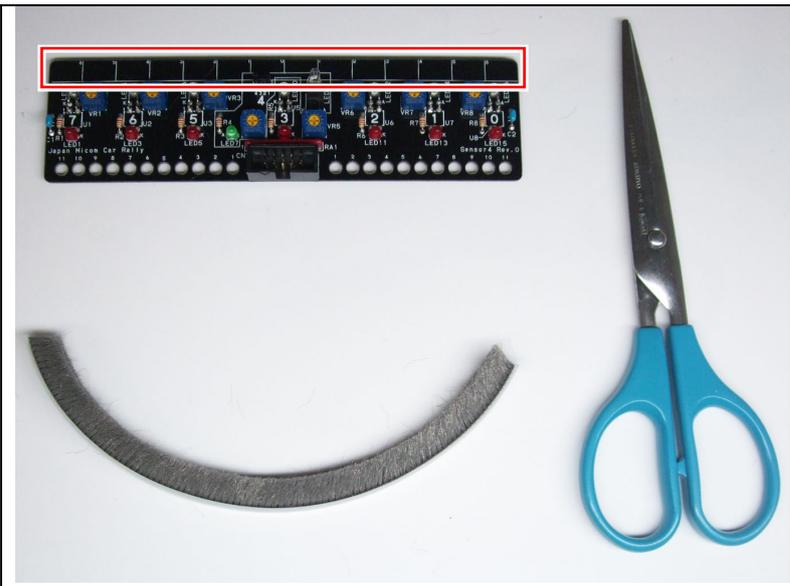


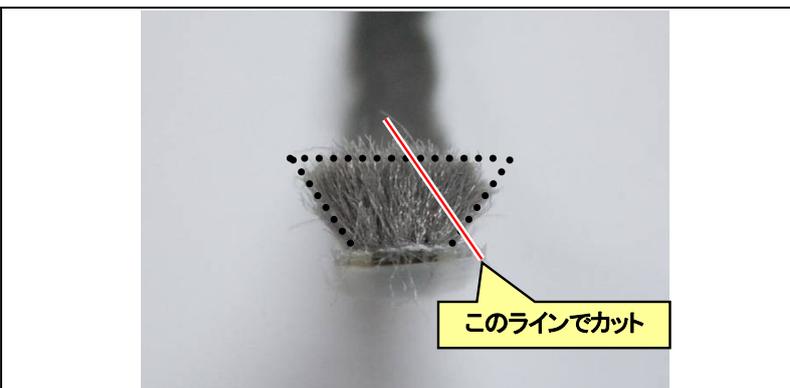
1. 10ピンストレートコネクタを1個用意します。  
▼マークがあるピンが1ピンです。 2. コネクタを上から見ると、上記のようなピン番号になります。

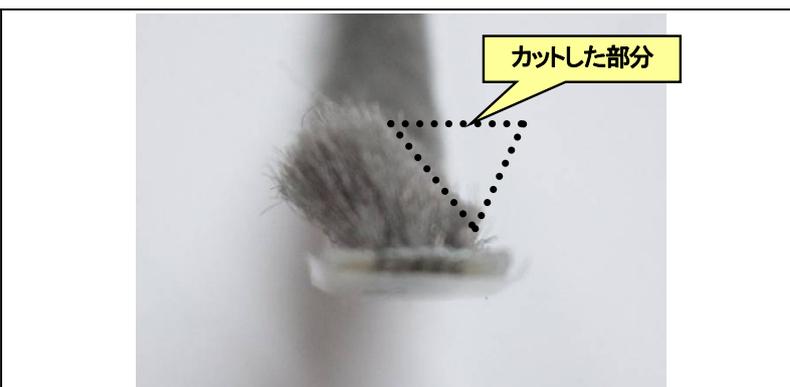


3. 上図□で囲った部分に取り付け、半田付けします。向きがありますので気をつけます。左下が1ピンになります。半田面から半田付けします。

### 3.15 ポリパイルテープの貼り付け

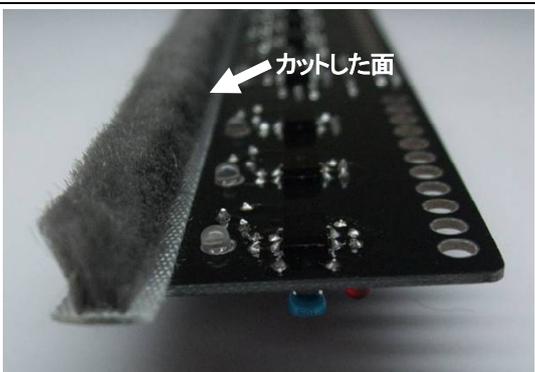
1		<p>センサ基板・ポリパイルテープ(滑り材)・ハサミを用意します。</p> <p>ポリパイルテープをセンサ基板の赤口部分に半田面から貼り付け、コースとセンサが直接擦らないように、またセンサが適切に反応するように高さを一定にします。</p> <p>ただし、ポリパイルテープをそのまま貼り付けるとポリパイルテープの毛が広がって赤外 LED の妨げになるため、ポリパイルテープを加工します。これから、ポリパイルテープの加工について説明します。</p>
---	--	--

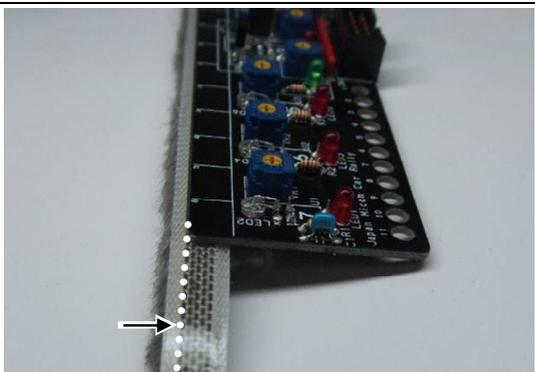
2		<p>右上をハサミでカットします。左上はそのまま使用します。</p>
---	---	------------------------------------

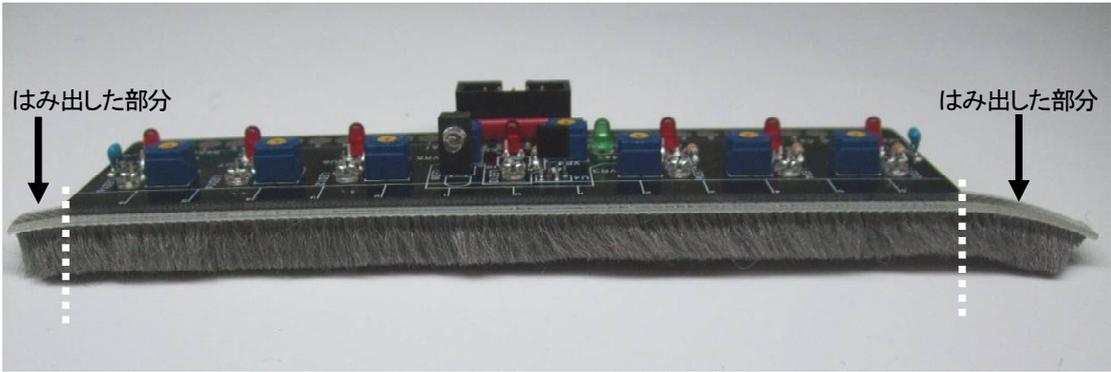
3		<p>ポリパイルテープの右上部分をカットしました。</p>
---	--	-------------------------------

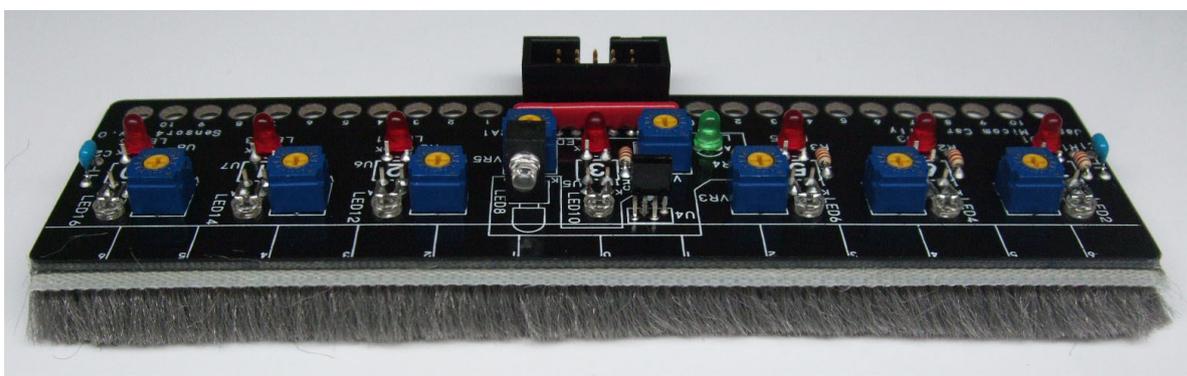
4		<p>ハサミで切っただけでは、毛先が整いません。そこで、半田ゴテを使用して、カットした部分の飛び出した毛に当てて強く加熱します。当てた部分の毛がちぢれて、少し硬くなります。毛の部分をして行うのではなく、少し毛が飛び出している部分だけを軽く加熱する程度にします。</p>
---	---	--

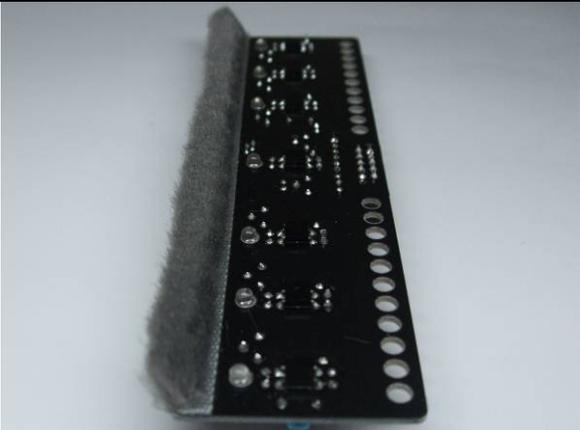
5		<p>半田ゴテで加熱しました。これで、飛び出している毛は、無くなりました。</p>
---	--	---

6		<p>センサ基板の裏面に、ポリパイルテープを貼ります。このとき、ポリパイルテープのカットした部分がセンサ基板の内側になります。</p>
---	---	---

7		<p>点線部分をセンサ基板の先端に合わせるようにして貼り付けます。</p>
---	---	---------------------------------------

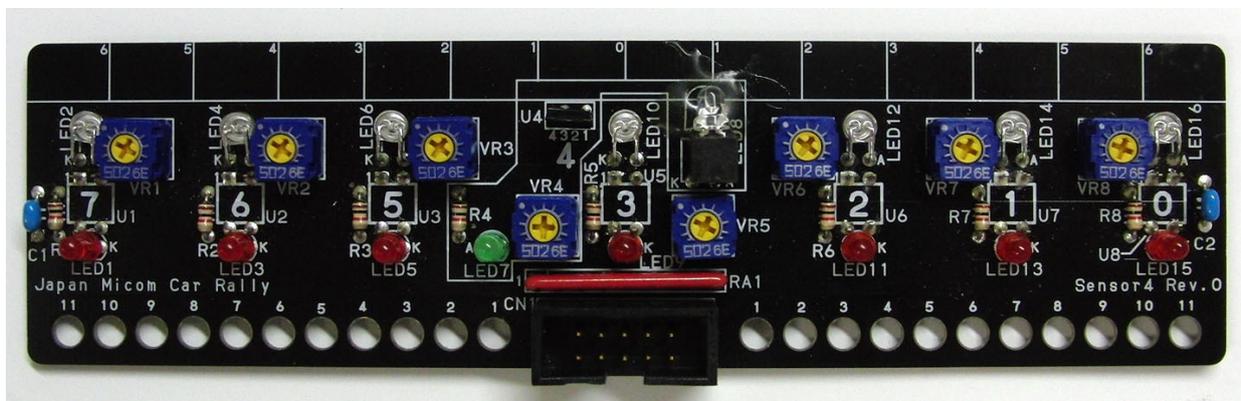
8	
<p>ポリパイルテープのはみ出し部分(点線)をカットして完成です。</p>	

9	
<p>ポリパイルテープの貼り付けが完成したところを、正面から見たところです。</p>	

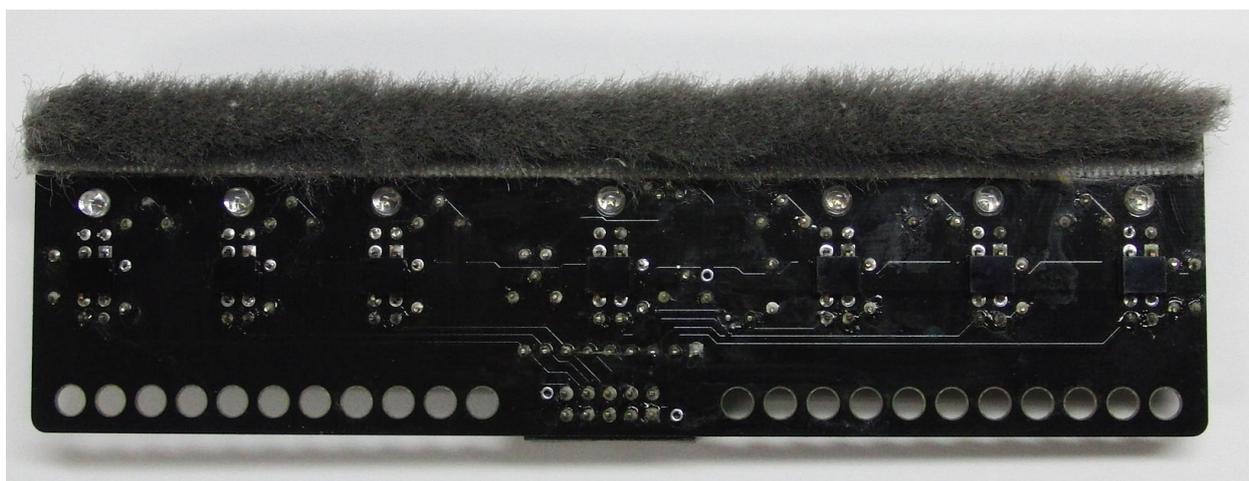
10		<p>ポリパイルテープの貼り付けが完成したところを、半田面の横から見たところです。</p>
----	---	---

### 3.16 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**。動作テストはキットを使って、動作確認マニュアルにて行います。



▲部品面



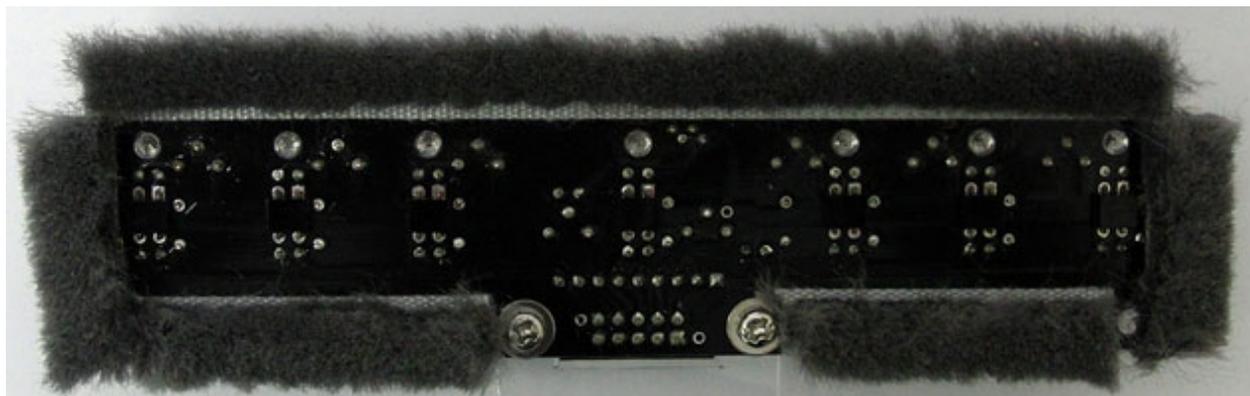
▲半田面

## 4. センサ基板の工夫

### 4.1 誤動作防止

本センサ基板で使用しているコースの状態を読み取るセンサは、浜松フォトニクス(株)製の S7136 というセンサです。このセンサは、外乱(外からの光り)に対して非常に強く、誤動作しづらいのが特徴です。ただ、しづらいといっても、変調のかかった外乱では、誤動作することがあります。

そのため、下写真のように、センサ基板の下に張るポリパイルテープを、センサ部分を囲うように貼って、外乱が入らないようにしましょう。



▲ポリパイルテープを、センサを囲って貼る