北名古屋市少年少女発明クラブ

令和５年度　ロボット応用クラス

超音波距離センサーの製作

超音波と超音波距離センサー原理の説明

超音波距離センサー部品の説明と製作

名前（　　）

１．超音波

１）超音波を利用する動物

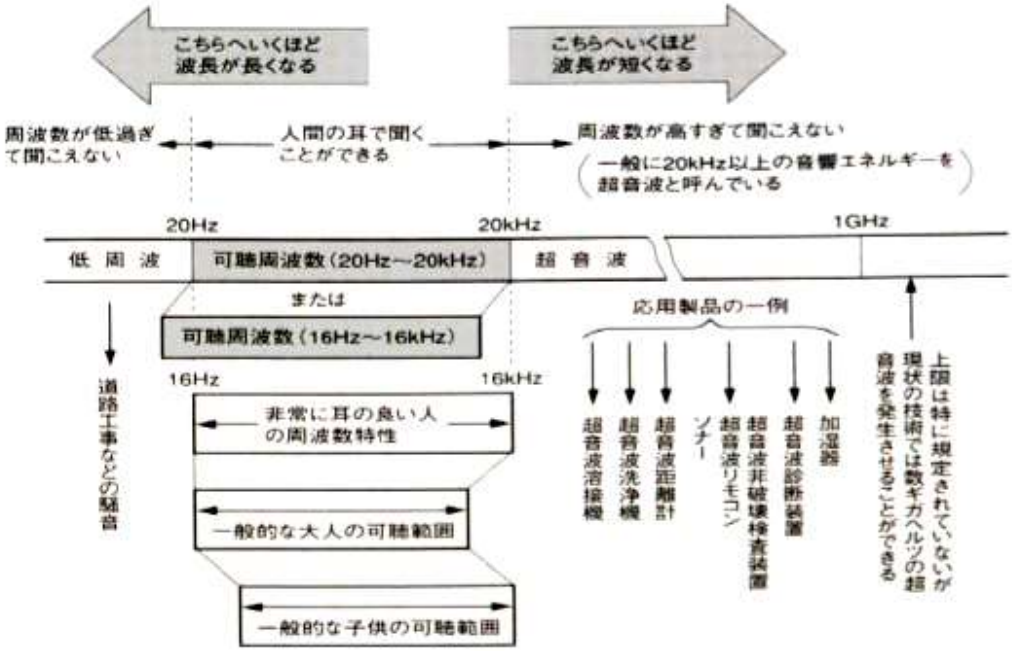
幾種の動物、コウモリ、イルカ、鯨など、生活に超音波を利用している。

コウモリは口から超音波を発し、反響した超音波を利用して、障害物やえさの位置を調べ探知範囲は数１０cm から１０ｍまで変化すると言われている。

タウンゼンドオオミミオオコオモリ Corynorhinus

２）音波と超音波

超音波とは、音波の一種類で人間の耳では聞こえない高い周波数の音波のことです。



３）音波と電波

音波は振動する気体、液体、固体が必要で真空では伝わりません、電波は電磁波の一種類で振動する気体、液体、固体は必要なく真空でも伝わります。

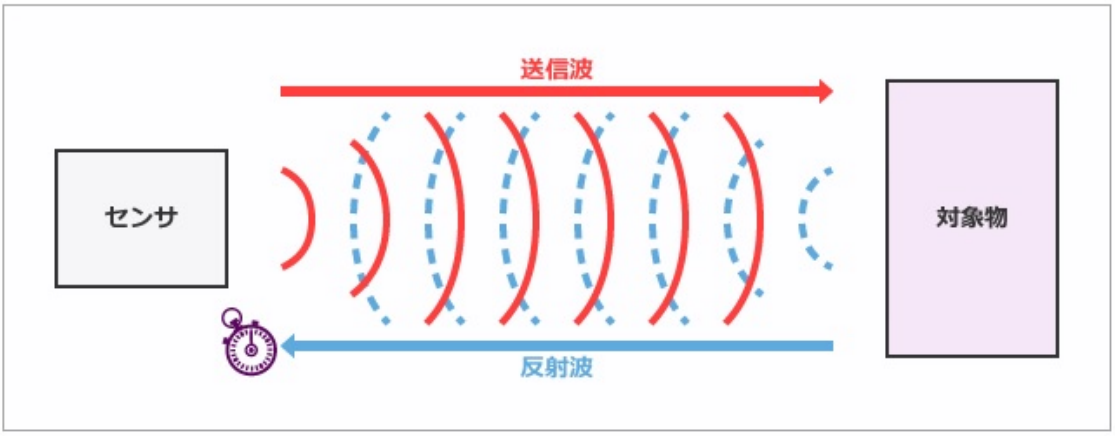
音波は振動する物質により伝わる速度が変わります、質量が多いほど早くなる傾向が有り常温の空気中では秒速　約 340m/s になります。

電波は光と同じ速度で秒速　約 300000000m/s です。

電波の利用には国際的、取り決めがあり日本国内では総務省が電波の周波数、偏差、質、強度を規定し地球規模で公平な利用を制限しています。

４）超音波による距離計測

超音波を使い距離を測るにはセンサーから超音波が対象部まで到達し対象物から反射した超音波が戻る時間で距離を算出します。

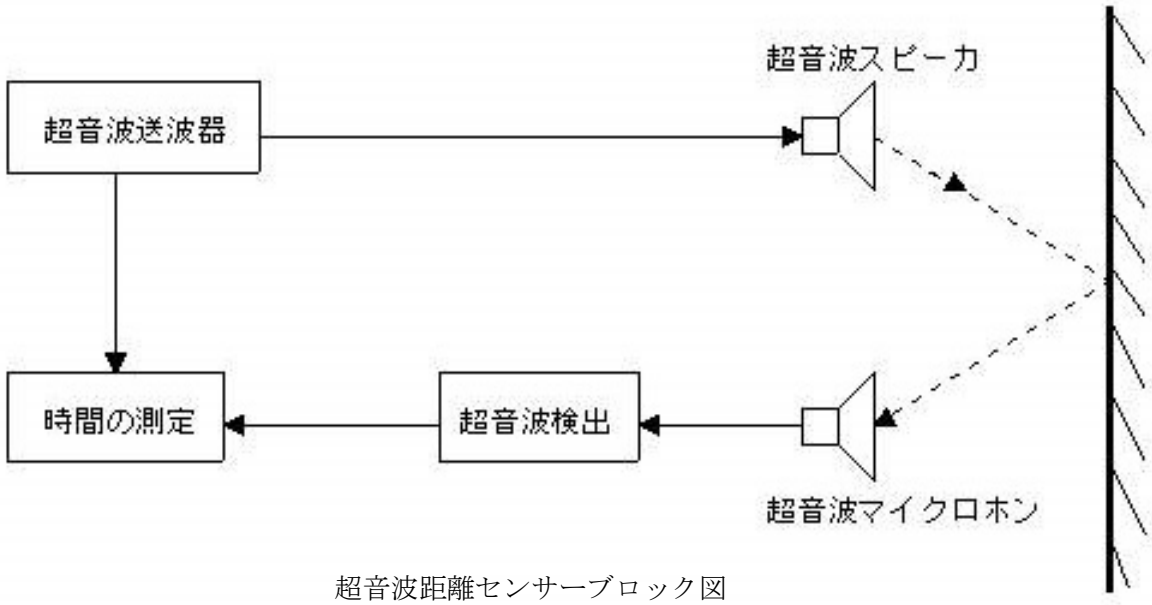


超音波による距離測定概念図

対象物は空気中より密度が高く超音波を反射しやすい物が必要です。

超音波の周波数により距離が変わりますが今回のセンサーは周波数固定になります。

音速は常温の空気中を秒速　約 340m/s で進みますが気圧、温度により変化します。



超音波距離センサーブロック図

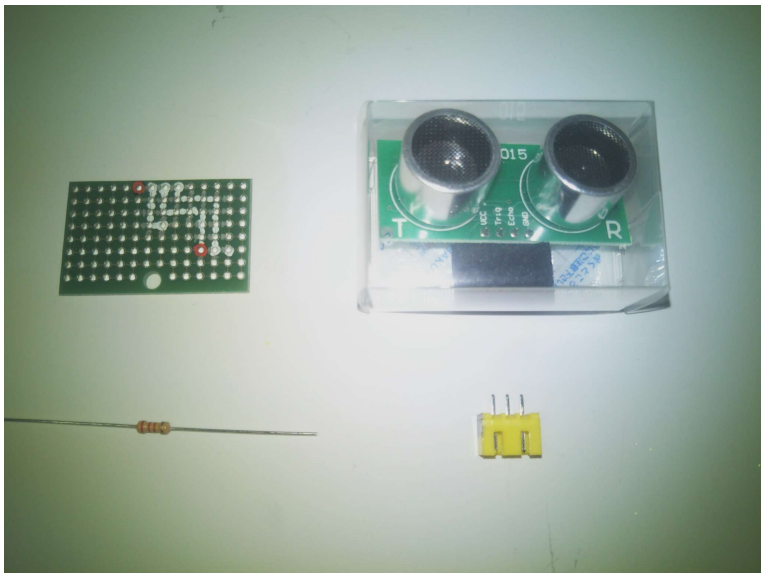
超音波スピーカ、超音波送波器は超音波センサーにあり、超音波マイクロホン、超音波検出も超音波センサーにあります。

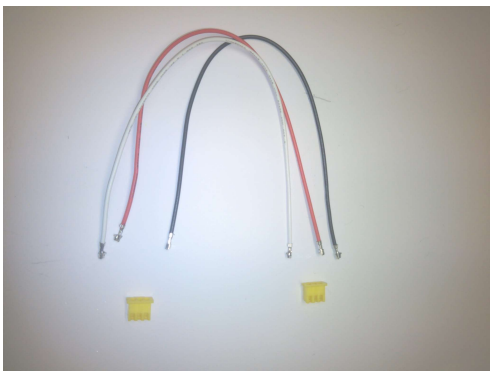
時間の測定は TJ3B 内にプログラムが入っているので２㎝から３00 ㎝を測定できます。

２．部品表

１）超音波距離センサー基板部品表

ユニバーサル基板	寸法、穴、ランド加工品	１個
超音波センサー	US-015	１個
抵抗	2.2KΩ（赤赤赤金）	１個
コネクター	Ｂ３B-XH-A	１個





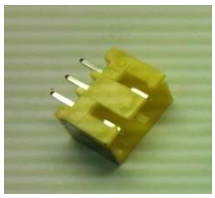
２）接続ケーブル組み立て部品表

コネクター	XHP-３	２個
端子付ハーネス	赤色（橙）２００mm	１本
端子付ハーネス	黒色　２００mm	１本
端子付ハーネス	白色（黄）２００mm	１本

３）ロボットへの取り付けコネクター部品表

CN１０用　Ｂ３B-XH-A　１個

（ロボットの基板にコネクターを半田付けします）

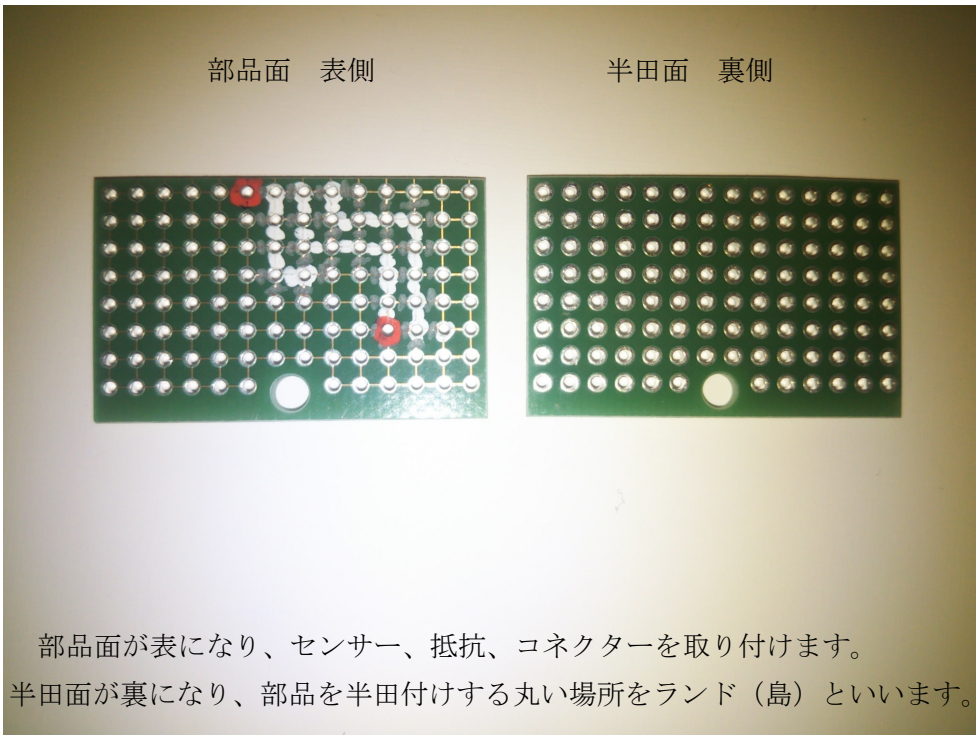


４）ロボットへの取り付けネジ部品表

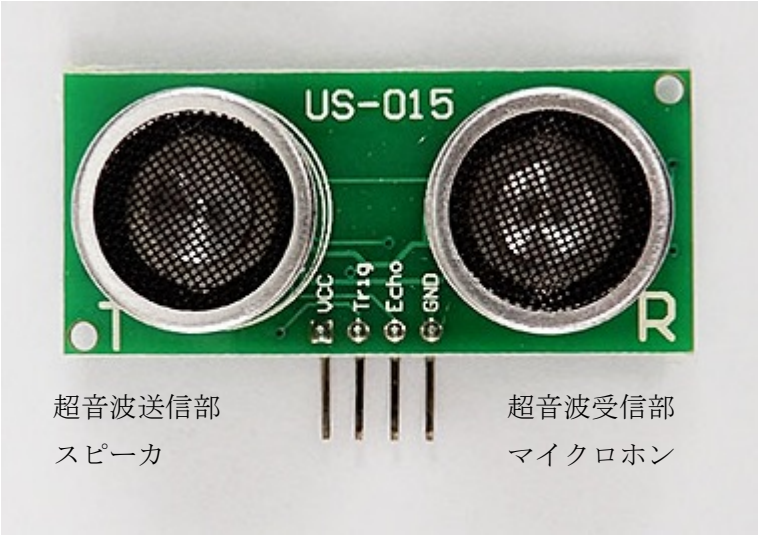
M3 ポリビス	１個
M3 金属スペーサ	１個
M3 ジュラコン	１個
予備の M3 ポリビス	１個

３．使用する部品の説明

１）ユニバーサル基板



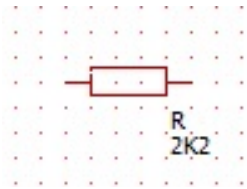
２）超音波センサー（US-015）



計測距離範囲　２０～４０００ｍｍ
超音波計測範囲　１５度
動作温度　０～７０℃

VCC	電源	＋５Ｖ
Trig	超音波	発信
Echo	超音波	検出
GND	アース	０Ｖ

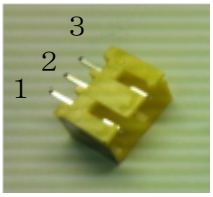
３）カーボン抵抗　２．２KΩ

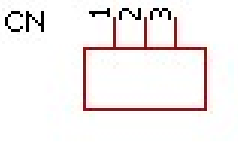


抵抗（２．２KΩ）　　抵抗（２．２KΩ）回路図記号

抵抗の色帯が（赤赤赤金）２．２KΩ　（２．２キロオーム）１/４W（四分の一ワット）

４）コネクター（CN）



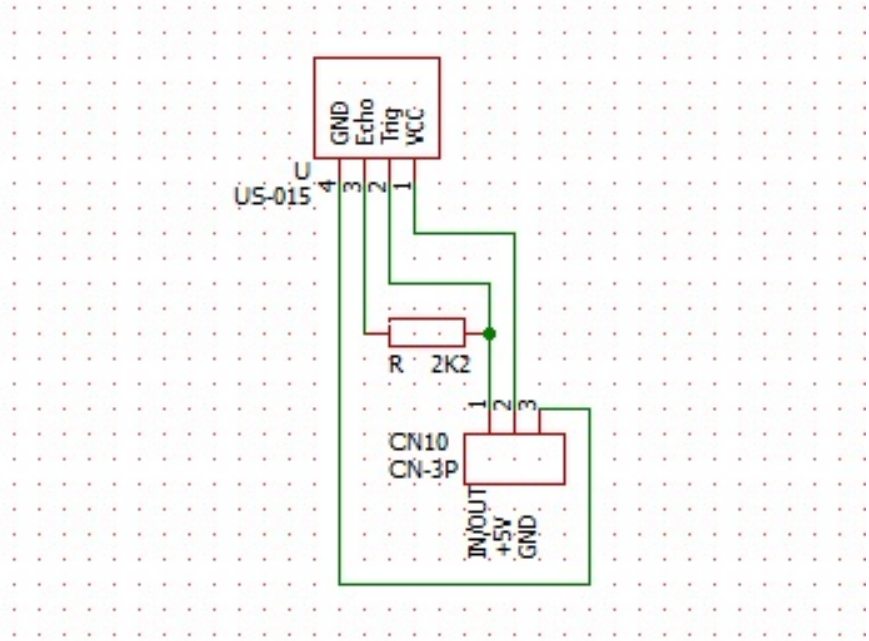


1　IN/OUT
2　＋５V
3　GND

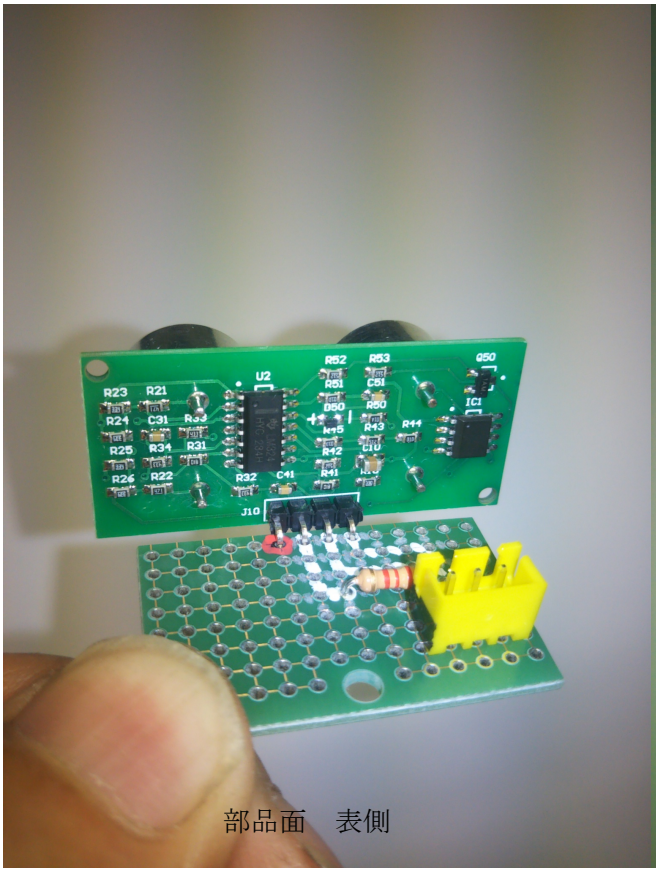
コネクター　　コネクター回路図記号

配線(はいせん)をロボットと接続(せつぞく)するために使用します。１番側には色が付けてあります。

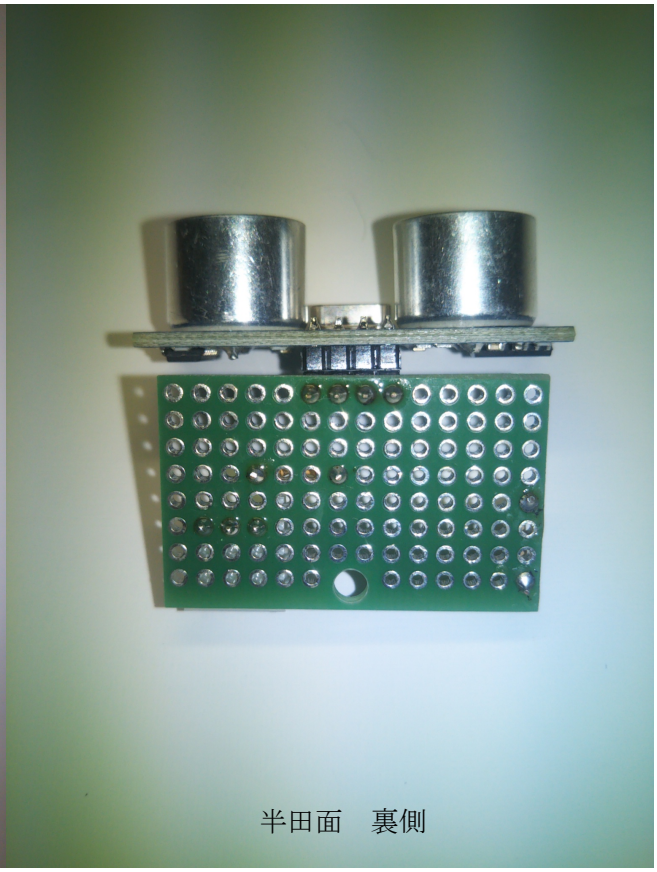
４．回路図



５．完成写真



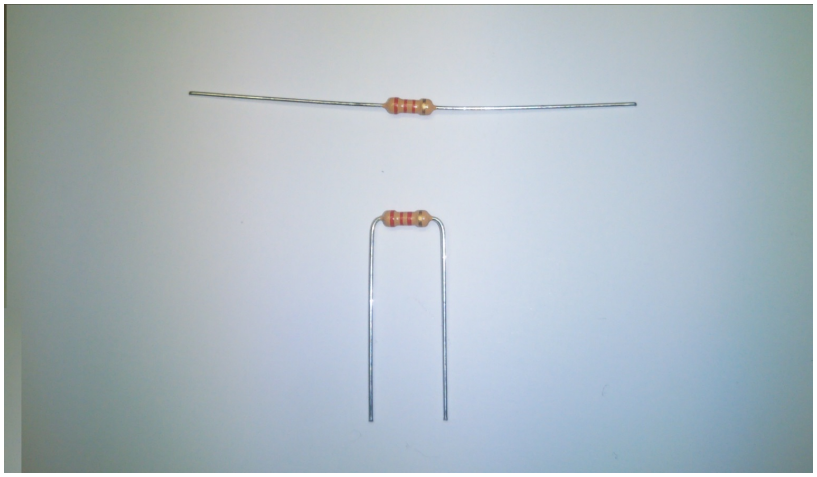
部品面　表側



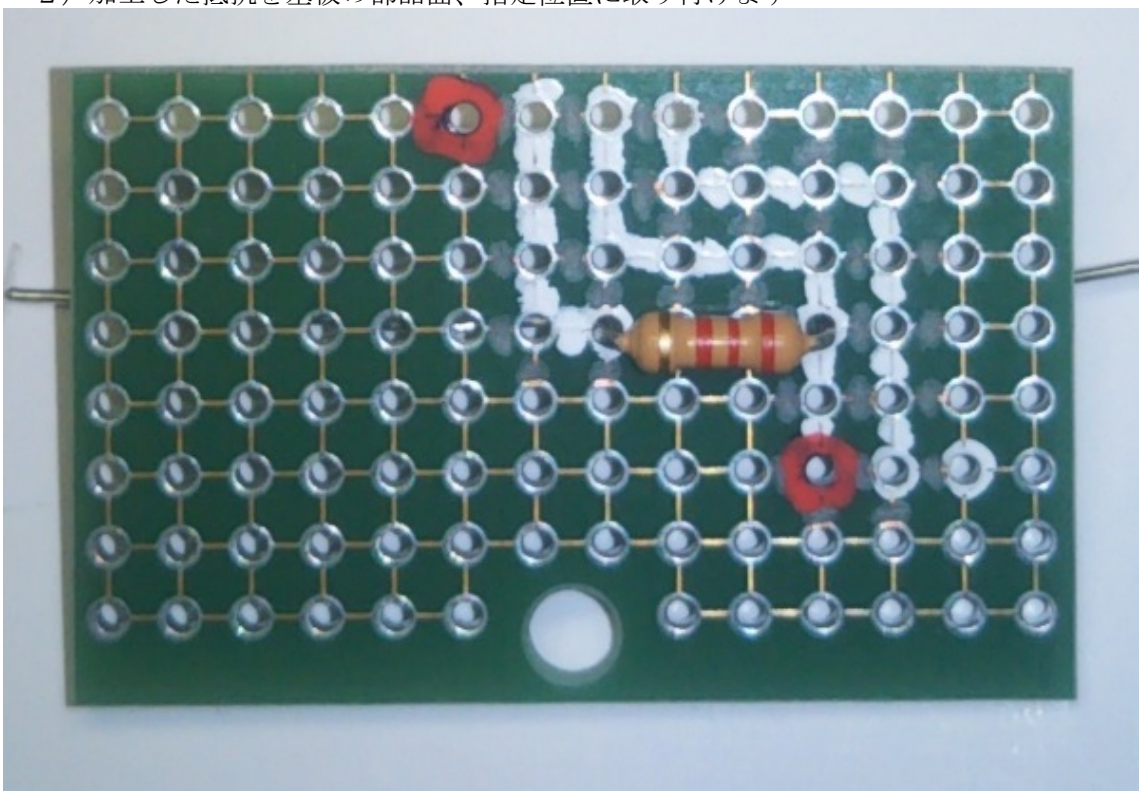
半田面　裏側

６．製作

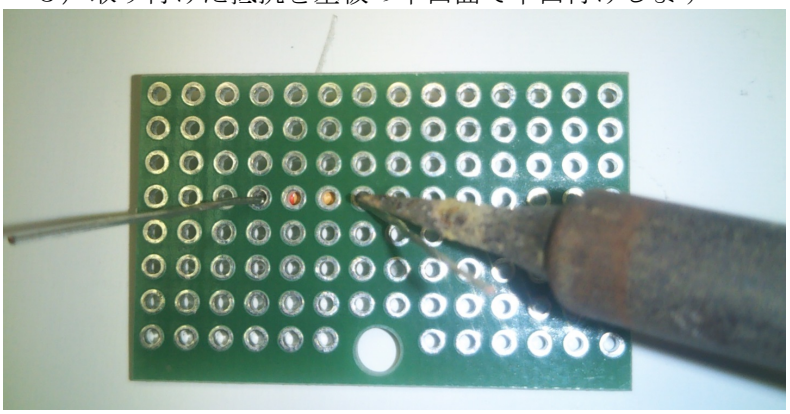
１）抵抗の足を折り曲げ加工します



２）加工した抵抗を基板の部品面、指定位置に取り付けます

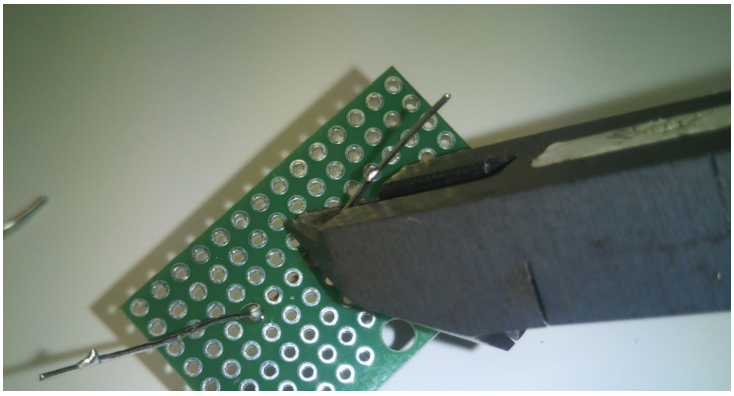


３）取り付けた抵抗を基板の半田面で半田付けします



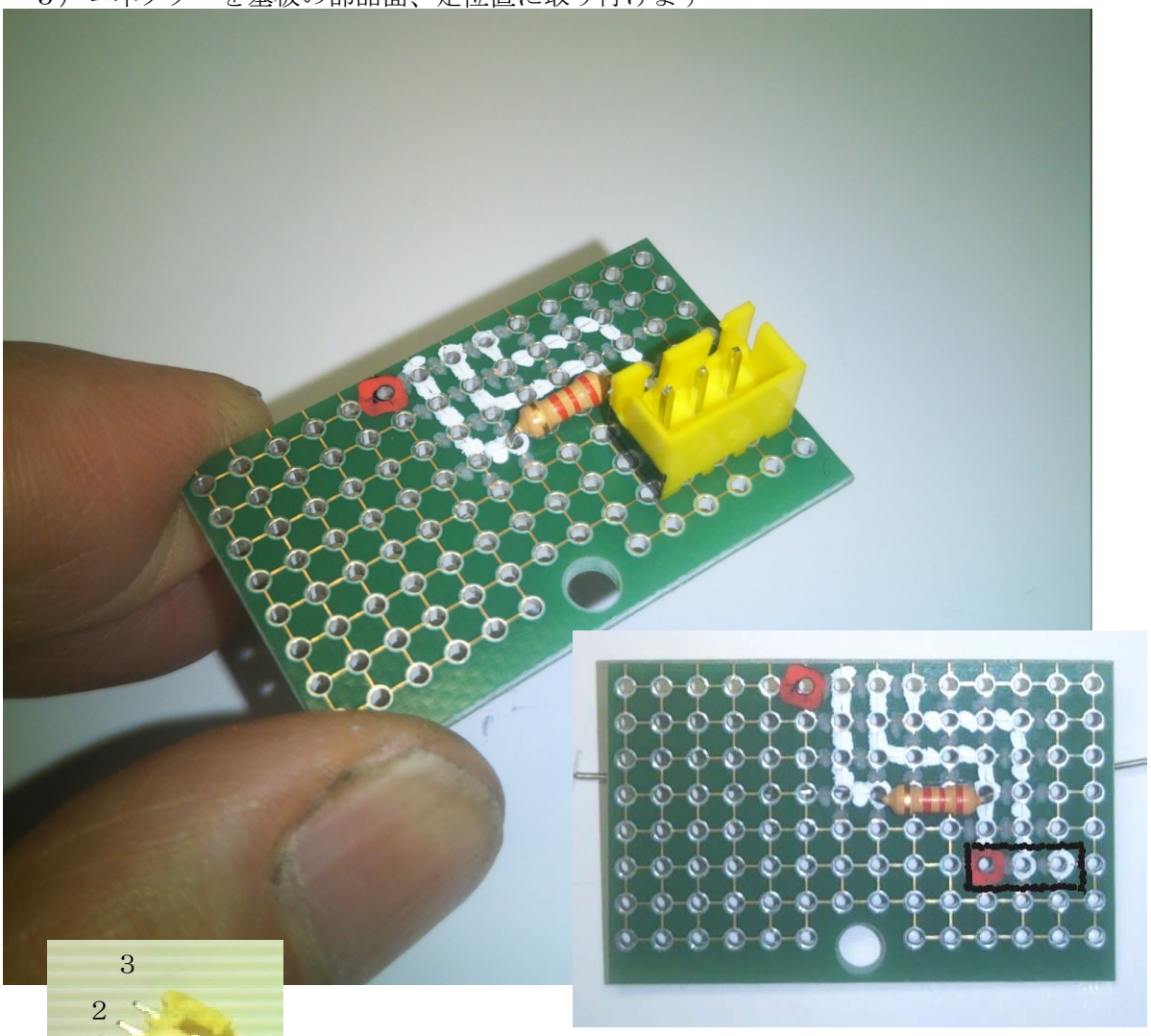
注意　半田がブリッジ
　　ショートしない

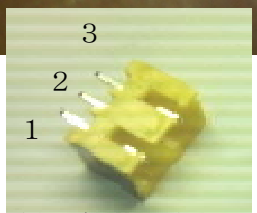
４）半田付けした抵抗の足を切断します



注意　抵抗の足を飛ばさない

５）コネクターを基板の部品面、定位置に取り付けます

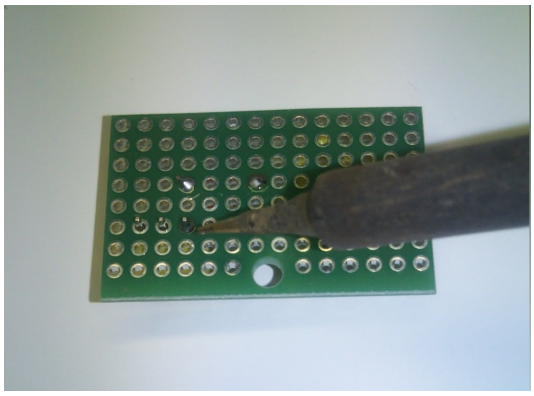




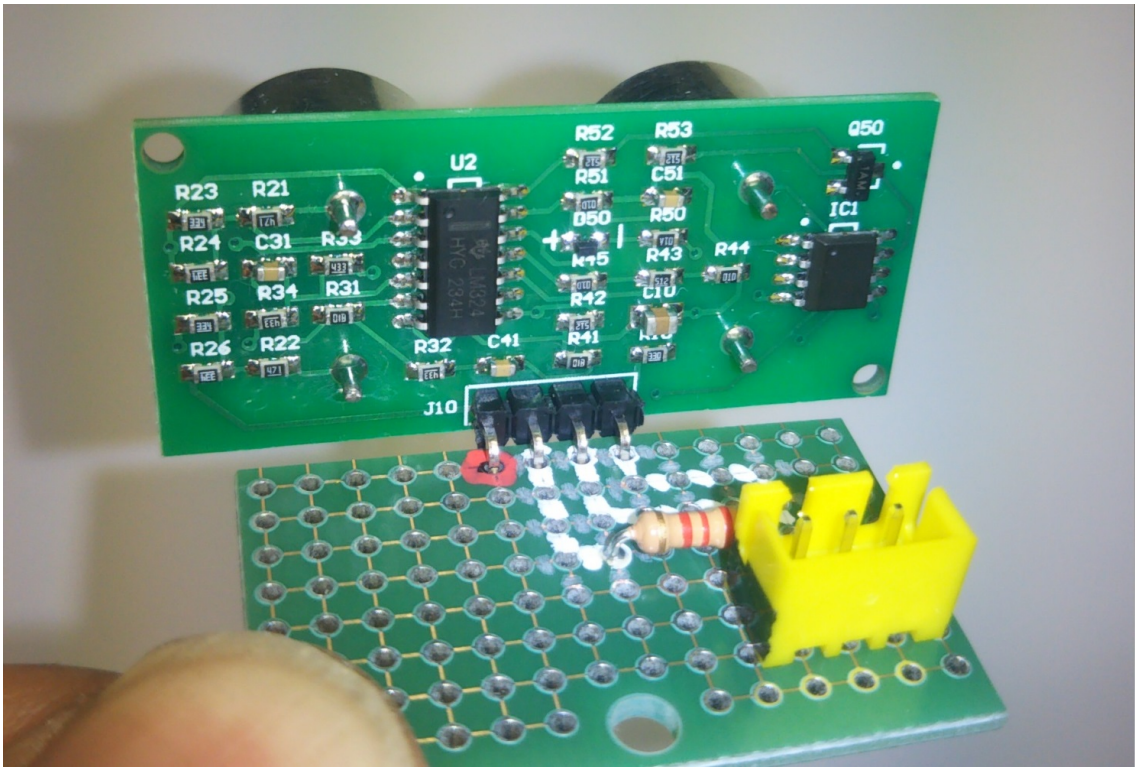
黒い印が１番ピン

黒い枠にコネクターを取り付けます
コネクターの１番ピンが赤丸になります

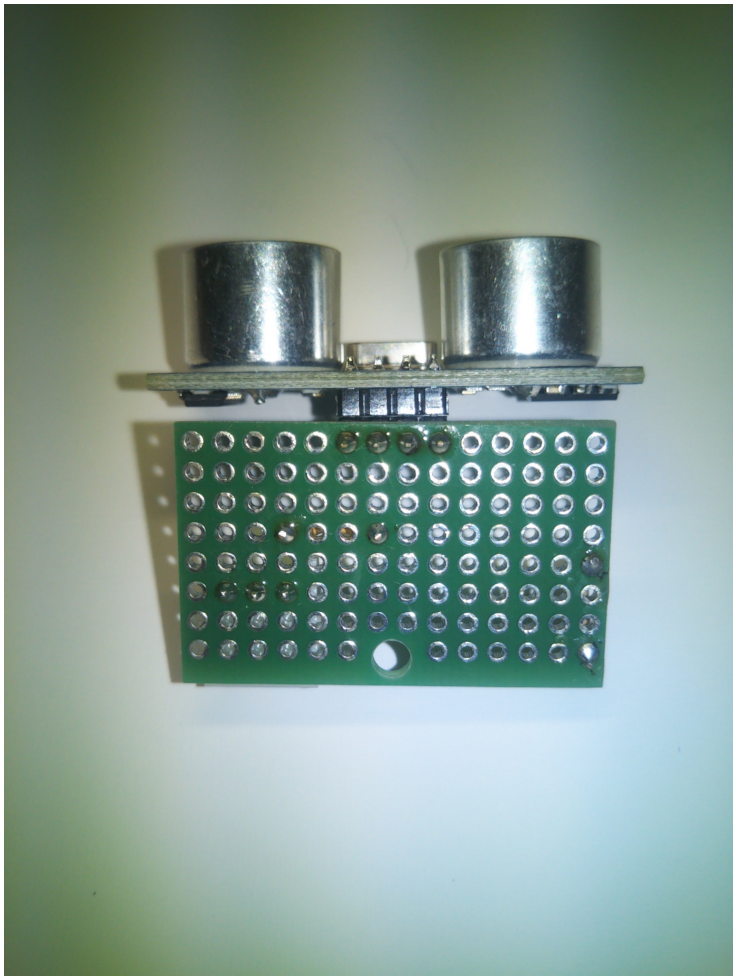
５）取り付けたコネクターを基板の半田面で半田付けします



６）超音波センサーを基板の部品面、指定位置に取り付けます

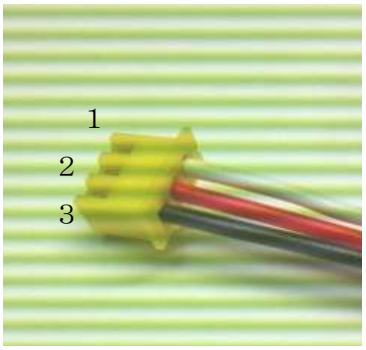


７）超音波センサーを基板の半田面で半田付けします

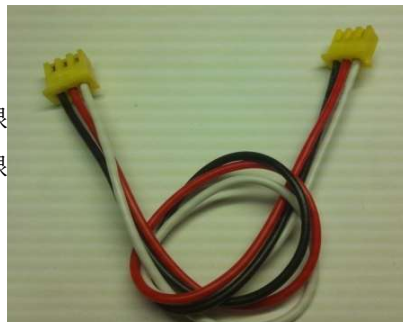


８）接続ハーネス組み立て

端子付きハーネスをコネクターの端子（たんし）に差し込みます。



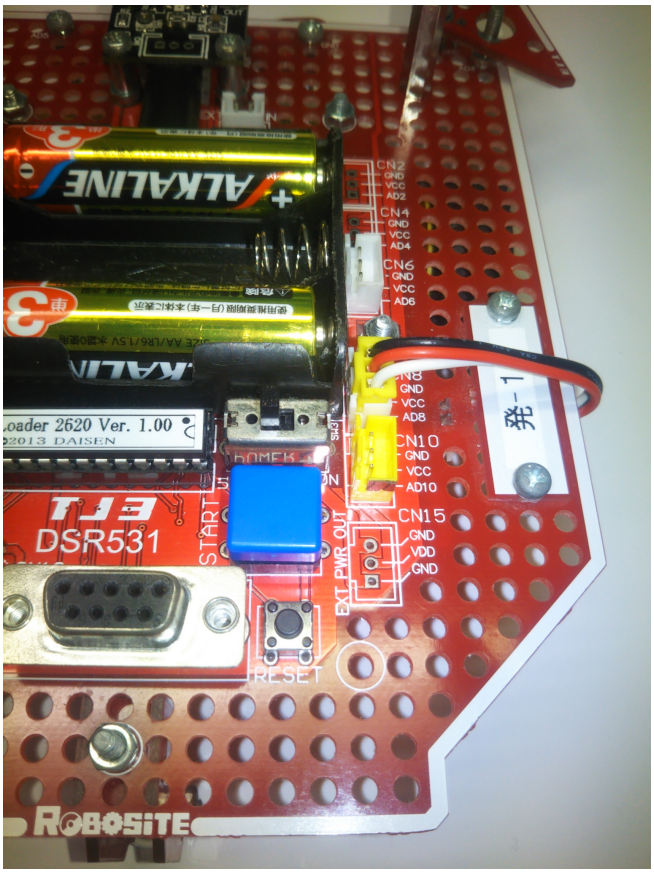
１に白色（黄）線
２に赤色（橙）線
３に黒色の線



端子付きハーネスは一度コネクターの端子穴に差し込むと外れなくなります。
誤って取り付けないように注意しましょう。

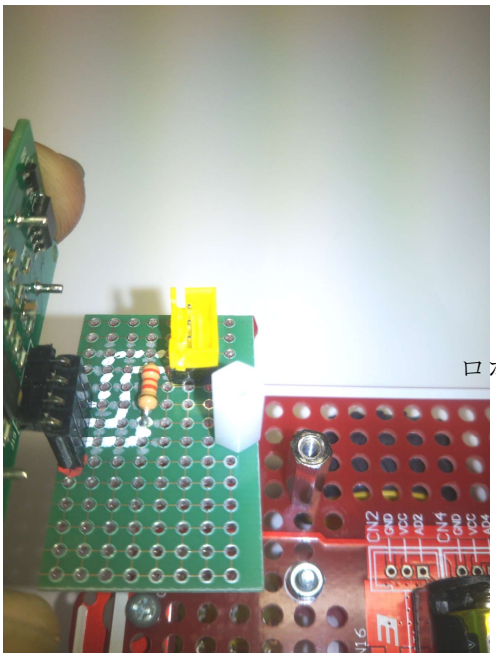
９）ロボットの基板にコネクターを取り付け

ロボットの基板にセンサー用コネクターを、方向に注意して半田付けします。



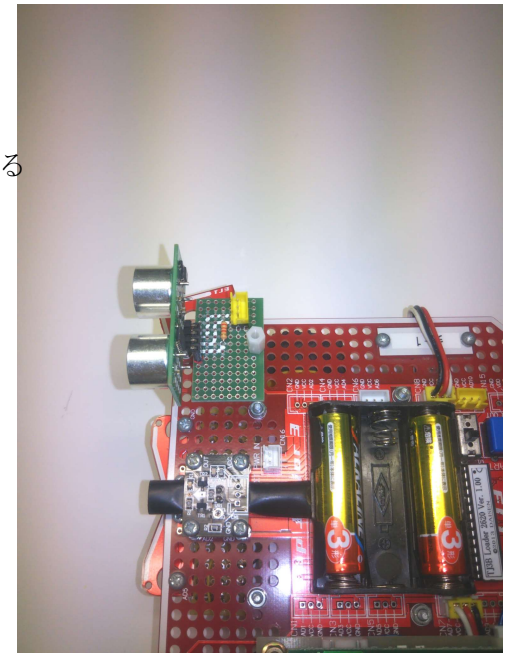
取り付け位置は CN10

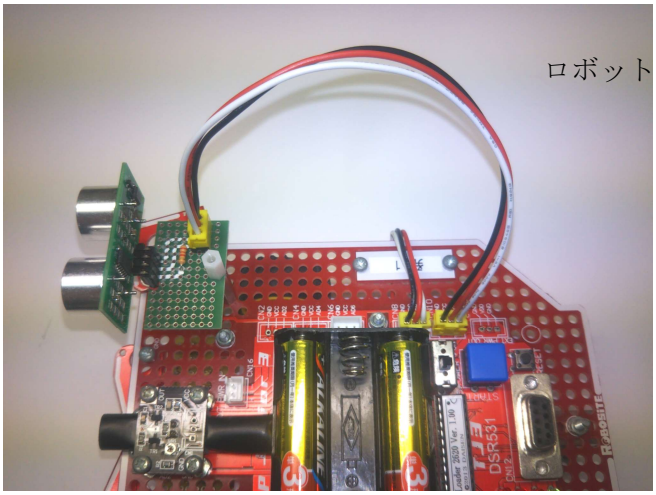
１０）ロボットに超音波距離センサー基板を取り付ける



ロボットの下からポリビスで金属スペーサを取り付け
取り付け位置は下の写真を参考にする

超音波距離センサー基板をジュラコンで取り付ける

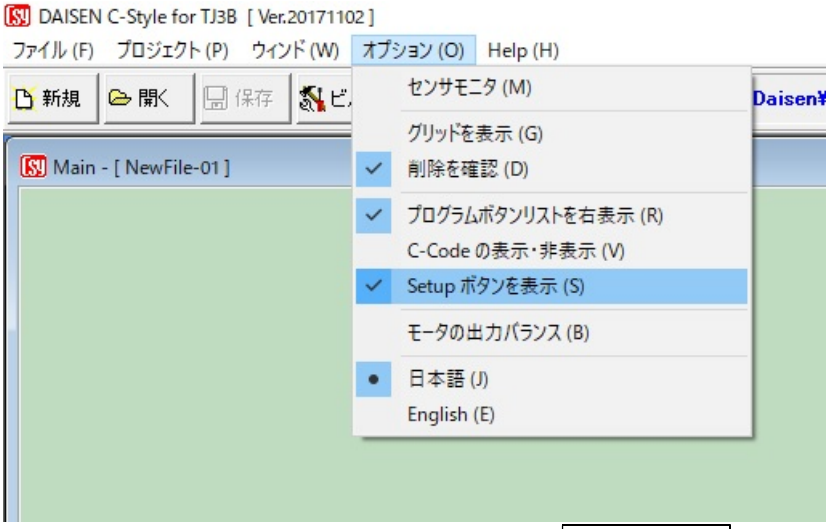




ロボットの CN10 と超音波距離センサー基板を
接続ケーブルでつなぎます

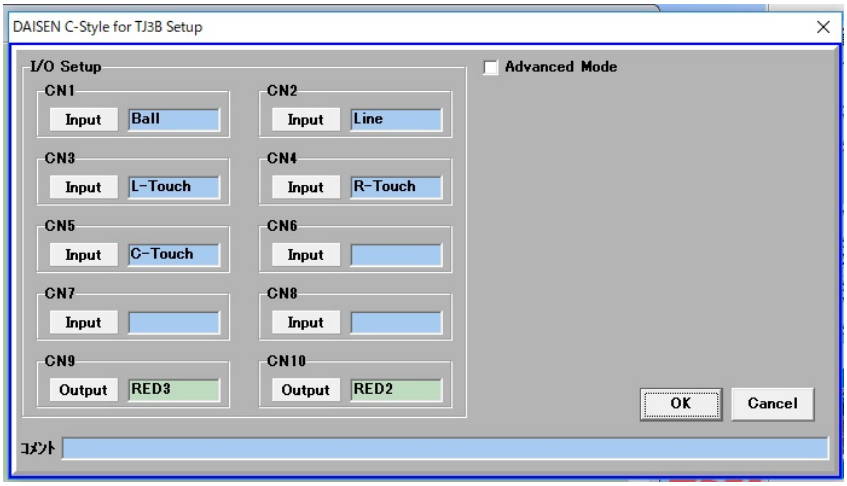
７．センサーの動作を確認（かくにん）

１）パソコンでプログラムＣ－Ｓｔｙｌｅを実行させて

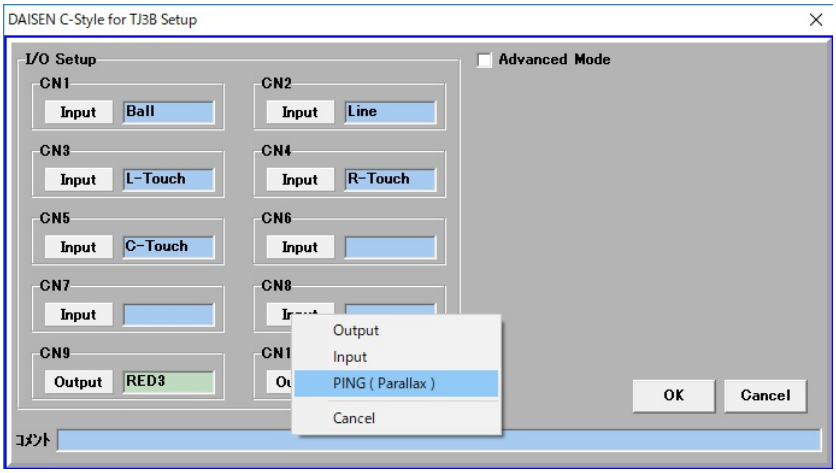


オプションの Setup ボタンを表示選択する

２）CN10 を PING（超音波センサー）に変更する



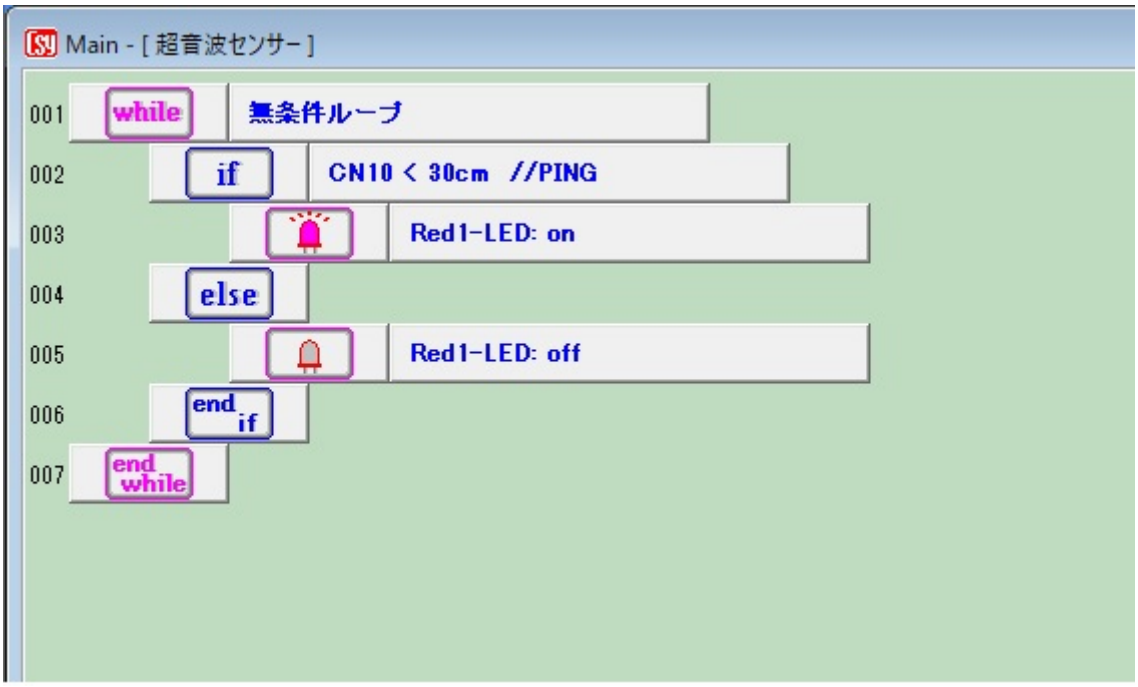
CN10 の Output を選択し



PING に変更する

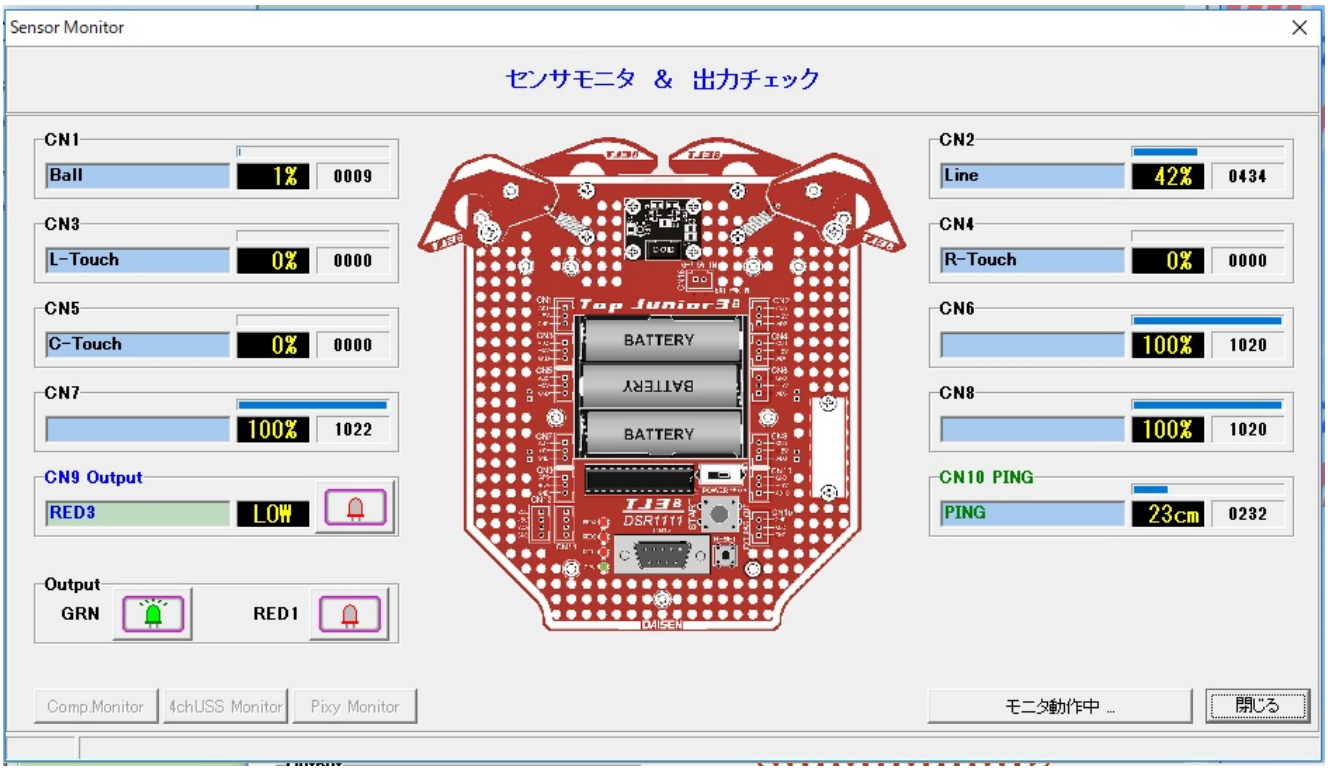
OK 選択

３）超音波センサープログラムを作成しビルド、ダウンロードする



このプログラムでは超音波センサーが３０ｃｍより近いと LED1 を点灯する

但し計測できない時と距離が３００ｃｍを超えた時は０になります

注意 CN10 は LED2 から PING に変更したので LED2 は使えなくなります

４）センサーモニター画面で CN10 の変化を調べる