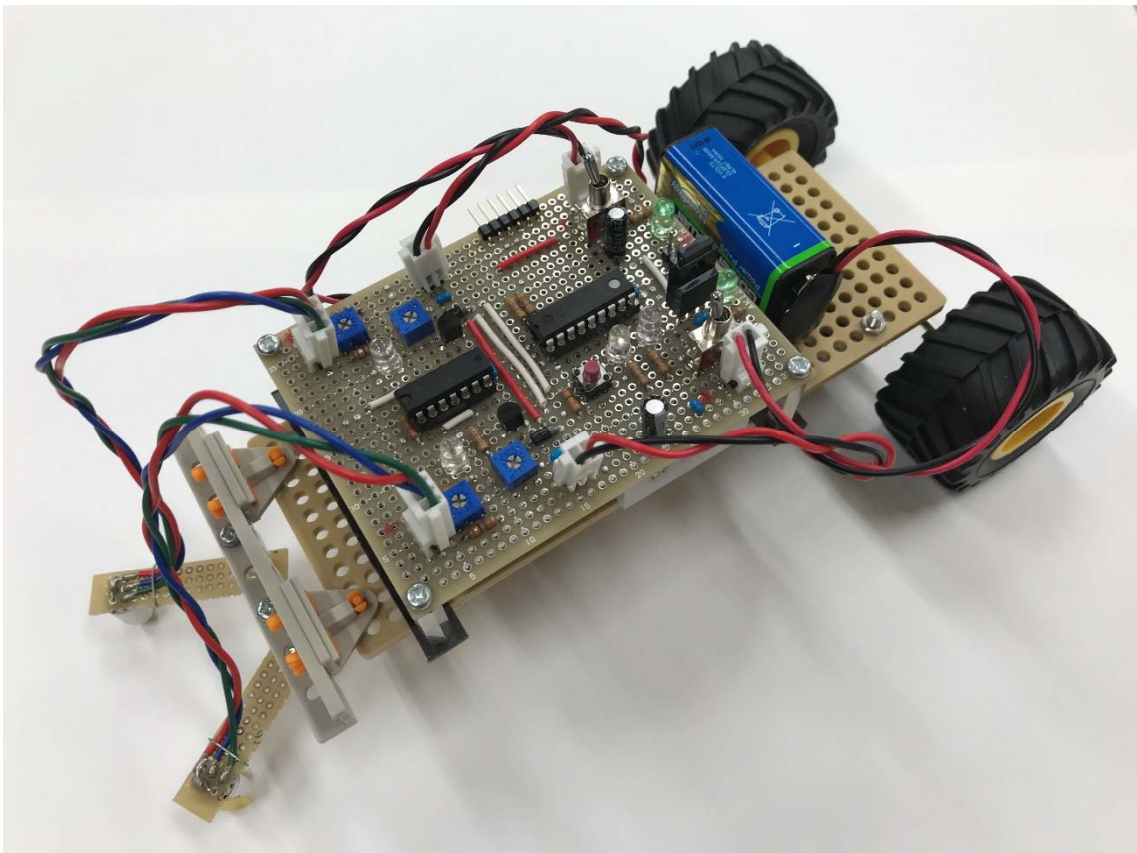


東京海洋大学 海洋工学部 海洋電子機械工学科
制御システム工学演習 -ライトレース編-



学籍番号 _____

名前 _____

作成日 2017/11/08
最終更新日 2017/11/08

目次

ライトレースロボット製作資料.....	4
ライトレース作成の手引き	6

ライントレースロボット製作資料

基本は、この資料に従って作成すれば必ず動作します。

ライントレースの本資料とプログラムは、【講義テキスト】ライントレーサー作成編にあります。

URL <http://www2.kaiyodai.ac.jp/~jtahar0/posts/post.html>

1)ライントレーサー回路図

トランジスタを使ったライントレーサーの標準回路図

基本回路図です。この通りに作成すると必ず動作します。

2)ライントレーサー部品表

ライントレーサーの標準部品表

ライントレーサーを作成するための部品です。Hブリッジは今回は使いません。

トランジスタを使ってください。

3)PICのPIN割り振り表

ライントレーサーの標準PIN配置図

ライントレーサーのPIN配置表です。PICと回路図の接続の確認とTRIS命令の設定は、これを確認してください。

4)ライントレーサー実態配線図

CADによる実態配線図

ライントレーサーの実態配線図です。表から、部品を刺していき、緑のラインは裏の配線です。スズメッキ線で配線してください。赤のラインは被服線で表から配線してください。

赤外線リフレクターのU1とU2は裏から部品を配置して配線する様にしていますので注意してください。ワイヤーで接続したい場合はそばの3つの穴から配線してください。

ISP端子の一番ピンには△マークをマジックペンで書いておき挿入方向を間違えないでください。

配線例を示します。

5)ユニバーサル基板図

ユニバーサル基板の図です。

これに実態配線図を作成すると分かり安いと思います。

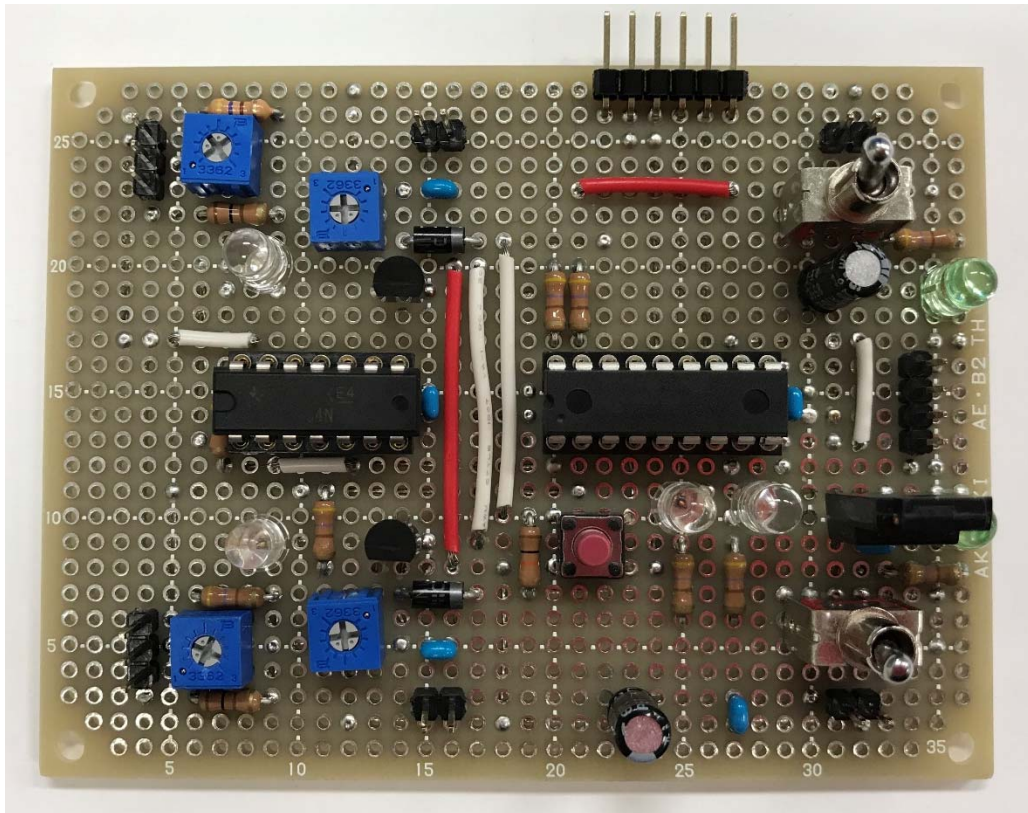


写真 基板の表(部品面)の配線

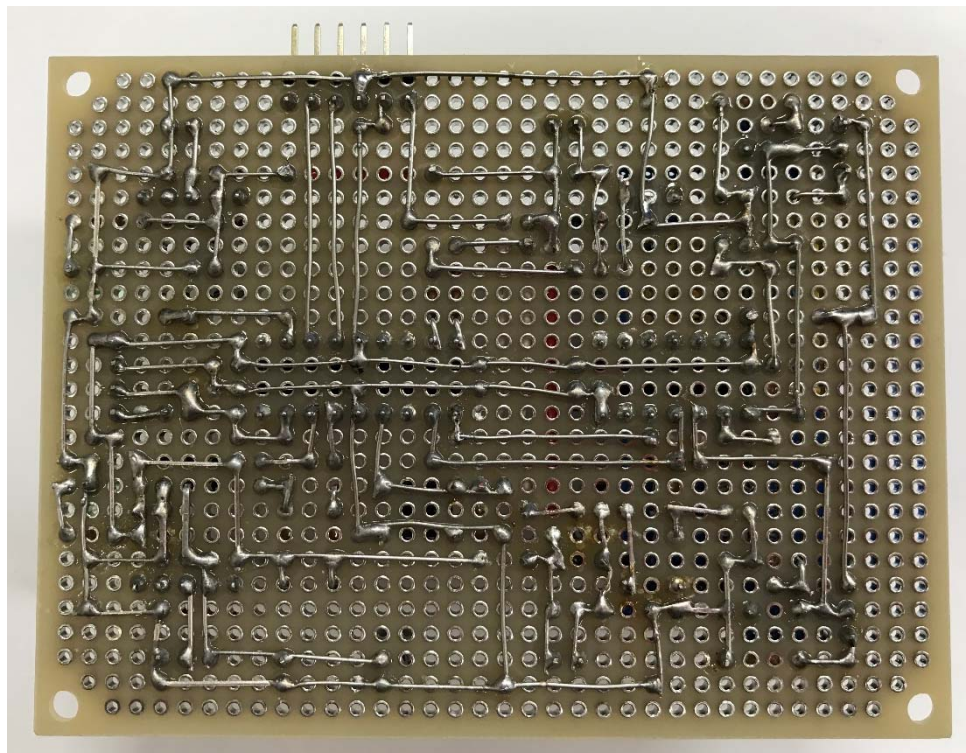


写真 ハンダ面の配線

ライントレース作成の手引き

まずは、基本のライントレース回路、プログラムで作成してください。

例年、変な個性を出そうとしてセンサ数をむやみに増やしたりする学生がいますが、苦勞するだけでタイムは上がりません。生物の進化の過程を見ても、**巨大化したり、代わった形状に進化した生物は生存競争に勝てず絶滅**しています。例:カンブリア紀の生物群、巨大な恐竜、巨大な牙を持ったサーベルタイガーなど。

むしろ、繁栄している生物は頭脳を進化させる戦略をとっています。例:人間、単純だが高速な信号処理を実現している昆虫、しっぽをタッチセンサとし壁伝いに移動するネズミなど。

つまり、**ロボットはハードウェアの勝負ではなくソフトウェアの勝負**になります。

1)必ず回路図とピン配置表を作成してください。そして TRISA,TRISB を求めてください。回路図はグラフ用紙に 5mm ピッチで書くとよい。

2)回路図から、実体配線図を作成してください。ユニバーサル基板図に書いてもいいです。また回路図と同様にグラフ用紙に書いても良いです。

また電源ライン(5V)を赤、GND を青、3V(モータ電源)を緑でラインを引くと分かり安くなります。信号線は好きな色で書くとより分かり安くなります。

実体配線図は表から書きます。そしてコピー機のミラーモードでコピーしてください。それが裏からの配線図になります。

3)実体配線図をベースにして電源回路から作成してください。パイロット LED, SW, 三端子レギュレータを付けて 5V が出るか確認してください。

4)電源が出来たら、PICとISP 端子, テスト LED, rs232c 端子, リセット回路を配線してください。

ISP 端子と rs23c はピンヘッダーを使ってください。**リセット回路を忘れる例が多いです。**

「16F88_linetrace_blink.X」プログラムを書き込んで、1Hz で LED の点滅とテラタームに「Hello World!」が出ていることを確認してください。

5)ライントレーサーが完成したら、「16F88_linetrace_r1.X」プログラムを実行して見てください。モータの ON/OFF だけで制御するプログラムです。

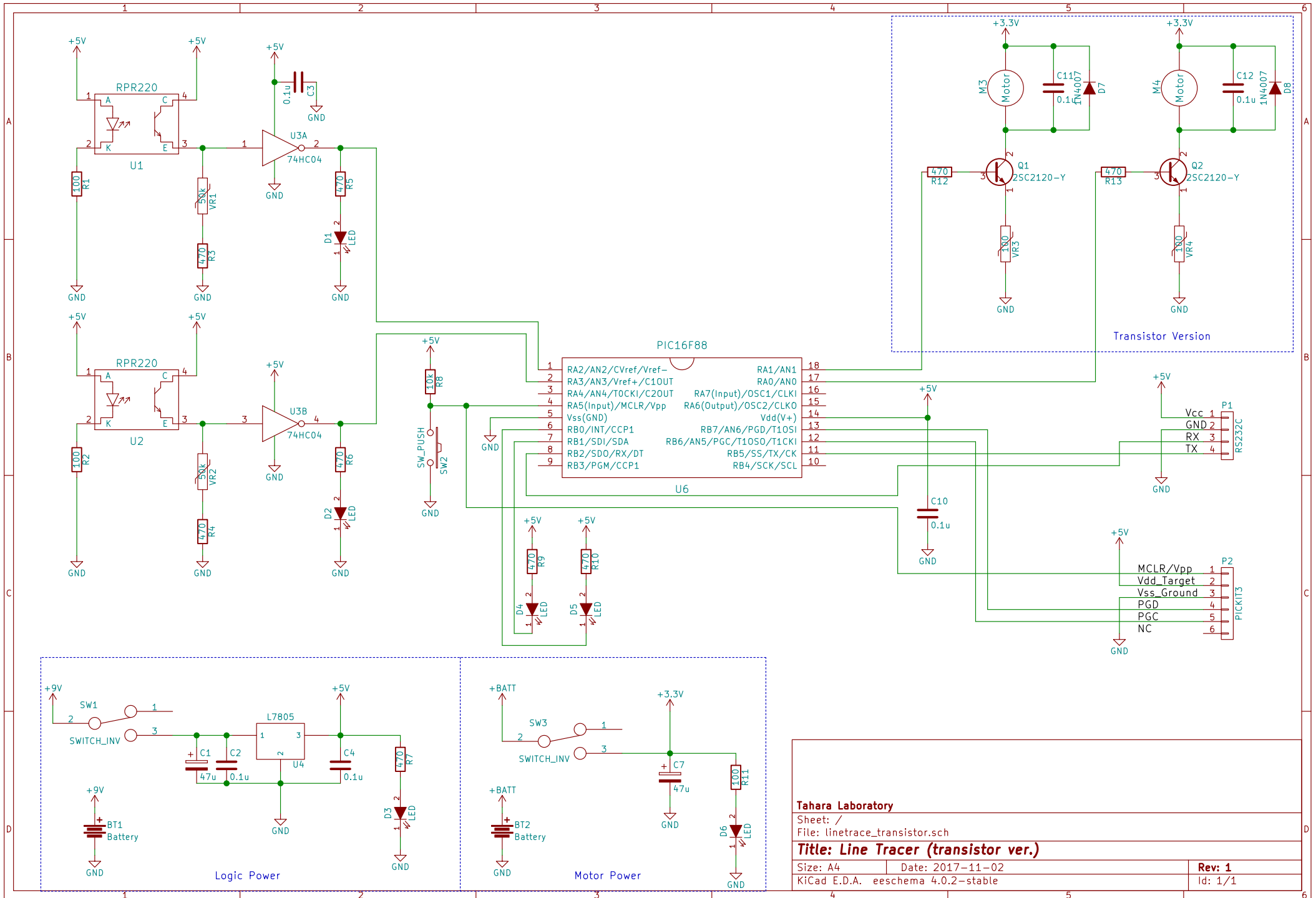
これですと、カーブの多い場所だとゆっくり動き、直線では早く動くといった事が出来ません。

基板とベースを固定するのに、「田原研アクリルステイ」を使って固定すると楽です。



6) 「16F88_linetrace_r2.X」はモータを delay を使って PWM 制御する例です。あまり望ましいプログラムではありません。これですと、カーブの多い場所だとゆっくり動き、直線では早く動くといった事が出来ますが、一つのタイミングを変えると全てのタイミングが変わってしまいます。

7) 「16F88_linetrace_r3.X」は Timer0 を使って PWM 制御を行うプログラムです。これが、最終目標です。調整する事で滑らかな動きが出来るでしょう。これですと、カーブの多い場所だとゆっくり動き、直線では早く動くといった事が出来ます。またタイマーで時間管理しているので、PWM の動作を変えても動作タイミングは変わりません。



Tahara Laboratory	
Sheet: /	
File: linetrace_transistor.sch	
Title: Line Tracer (transistor ver.)	
Size: A4	Date: 2017-11-02
KiCad E.D.A. eeschema 4.0.2-stable	Rev: 1
	Id: 1/1

電子部品表

No	回路図番号	部品名				メーカー	型式	購入先	販売コード等	販売単位	価格(円)	単価(円)
1	R1,R2,R11	カーボン抵抗1/4W, 100Ω						秋月電子	R-25101	100	100	1
2	R3,R4,R5,R6,R7,R9,R10,R12,R13	カーボン抵抗1/4W, 470Ω						秋月電子	R-25471	100	100	1
3	R8	カーボン抵抗1/4W, 10KΩ						秋月電子	R-25103	100	100	1
4	VR3,VR4	可変抵抗0.5W, 100Ω				Bourns, Inc.	3362P-1-101LF	秋月電子	P-03267	1	40	40
5	VR1,VR2	可変抵抗0.5W, 50KΩ	Vf[V]	5V時[ohm]	3V時[ohm]	Bourns, Inc.	3362P-1-503LF	秋月電子	P-03281	1	40	40
6	D1,D2,D3,D4,D5,D6	発光ダイオード(赤)20mA	1.8	160	60	東芝	TLRA155BP	秋月電子	I-10951	1	10	10
7		発光ダイオード(緑)20mA	3.1	95	-5		OSG58A5111A	秋月電子	I-06405	10	200	20
8		発光ダイオード(橙)20mA	2.1	145	45		OS50AA5111A	秋月電子	I-06404	10	200	20
9		発光ダイオード(黄)20mA	2.1	145	45		OS5YKA5111A	秋月電子	I-06852	10		
10	C2,C3,C4,C5,C8,C10,C11,C12	積層セラミックコンデンサ0.1μF				Supertech Electronic	RD15W104K1HL2L-500	秋月電子	P-04142	500	1,400	2.8
11	C1,C7	電解コンデンサ 25V 47μF					ルビコン	秋月電子	P-03121	200	700	3.5
12	U1,U2	赤外反射型フォトセンサRPR220					ローム	秋月電子	I-11401	1	100	100
13	Q1,Q2	トランジスタ2SC2120				東芝セミコンダクター	2SC2120-Y	秋月電子	I-02733	200	1,800	9
14	D7,D8	汎用整流用ダイオード1N4007-B				Diodes Incorporated.	1N4008-B	秋月電子	I-08327	20	100	5
15	SW2	タクトスイッチ					Cosland	秋月電子	P-01282	100	700	7
16	SW1,SW3	トグルスイッチ(スナップスイッチ)					Cosland	秋月電子	P-00300	1	80	80
17		丸ピンICソケット(18P)				Neutron Industrial	2227MC-18-03	秋月電子	P-00030	1	40	40
18		丸ピンICソケット(14P)				Neutron Industrial	2227MC-14-03	秋月電子	P-00028	1	25	25
19	U6	PIC16F88				Microchip Technology	PIC16F88-I/P	秋月電子	I-00567	1	270	270
20	U3(U3A,U3B)	TC74HC04AP				TI	SN74HC04N	秋月電子	I-08596	1	20	20
21		両面ユニバーサル基板(95x72mm)				矢島製作所	<small>両面ユニバーサル基板(95x72mm) 95x72mm</small>	秋月電子	P-03232	1	200	200
22		ツインモーターギヤボックス				タミヤ	70097	秋月電子	K-09099	1	635	635
23		オフロードタイヤセット				タミヤ	70096	秋月電子	K-10257	1	330	330
24		ボールキャスター				タミヤ	70144	秋月電子	K-10372	2	300	150
25		電池ボックス 単3×2本 Bスナップ				COMFORTABLE ELECTRONIC CO., L	BH-321-1B	秋月電子	P-00208	1	40	40
26		電池スナップ				COMFORTABLE ELECTRONIC CO., L	SBS-IR-1/150mm	秋月電子	P-00207	1	20	20
27		電池(単3)				ゴールデンパワー工業	GLR6A	秋月電子	B-03256	4	80	20
28		電池(角9V)				ゴールデンパワー工業	GL6F22A	秋月電子	B-03257	1	100	100
29		ユニバーサルプレートセット				タミヤ	70098	秋月電子	P-09100	1	330	330
30		ねじM3X10								200	600	3
31		ねじM3X12								1	3	3
32		ねじM3X15								1	3	3
33		ねじM3X20								1	3	3
34		ねじM3X25								1	3	3
35		ねじM3X30								1	3	3
36		ナットM3,1mm厚								1	1	1
37		ナットM3,2mm厚								1	2	2
38		スペーサM3,20mm								1	5	5
39		ワッシャ								1	2	2
40		タッピングビス,8mm								1	3	3
41		タッピングビス,11mm								1	3	3
42		タッピングビス,15mm								1	3	3
43		タッピングビス,18mm								1	3	3
44	U4	三端子レギュレータ				ルネサス	UPC7805AHF	秋月電子	I-10952	1	30	30
45	C6,C9	電解コンデンサ 10uF				ルビコン	50PK10MEFC5X11	秋月電子	P-03117	200	700	3.5
46	未実装	Hブリッジ				東芝	TA7291P	秋月電子	I-02001	2	300	150
47	P2	ピンヘッダ 1×40 (40P)				Useconn Electronics Ltd.		秋月電子	C-00167	1		
48	P2	ピンヘッダ (オスL型) 1×40 (40P)				Useconn Electronics	PH-1x40RG(2)	秋月電子	C-01627	1		

RS232C接続ケーブルで使用

A		USB-シリアル変換ケーブル			Wiretek Int'l Investm	VE488	秋月電子	M-08343	1	980	980
B		RS232Cレベル変換			秋月	AE-ADM3202	秋月電子	K-06464	1	500	500
C		Dサブコネクタ 9P・メス(半田付けタイプ)			Useconn Electronics	DS-09S1S	秋月電子	C-00030	1	35	35
D		Dサブコネクタ用シェル 9P			Useconn Electronics	DHA-09PS	秋月電子	C-00034	1	50	50

設定	#define	接続先	PIC16F88				接続先	#define	設定
入力	SENSOR_R	Photosensor	1	RA2	RA1	18	Transistor	MOTOR_L	出力
入力	SENSOR_L	Photosensor	2	RA3	RA0	17	Transistor	MOTOR_R	出力
		N.C.	3	RA4	RA7	16	N.C.		
		Reset	4	RA5 (MCLR)	RA6	15	N.C.		
		GND	5	Vss	Vdd	14	5V		
出力	LED_L	LED	6	RB0	RB7 (PGD)	13	PGD		
出力	LED_R	LED	7	RB1	RB6 (PGC)	12	PGC		
入力		RX	8	RB2 (RX)	RB5 (TX)	11	TX		出力
		N.C.	9	RB3	RB4	10	N.C.		

注) RA5, RA7は入力専用ピン, RA6は出力専用ピン

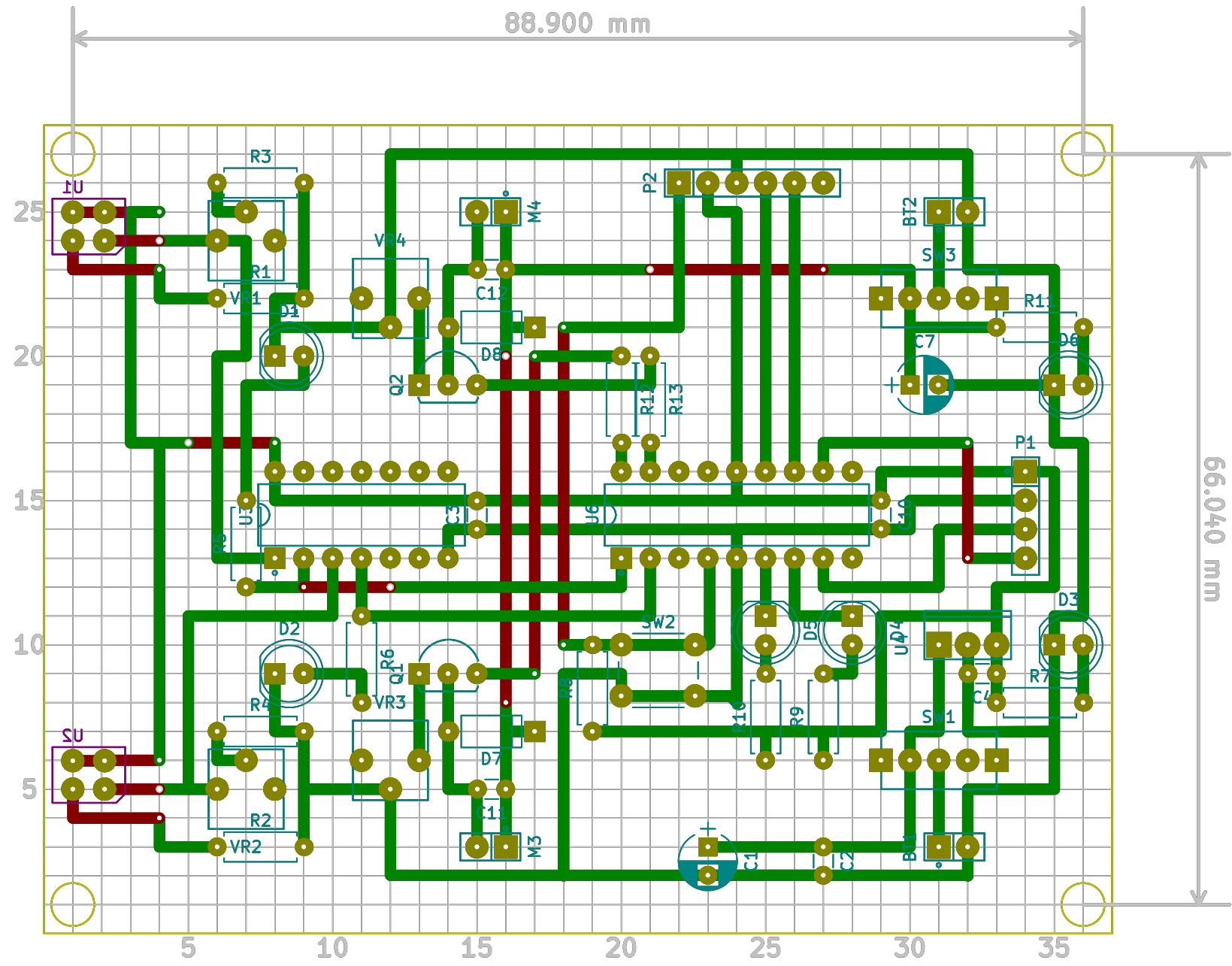
上記の入出力設定の場合, TRISAとTRISBは

TRISA = 0b00001100;

TRISB = 0b00000100;

TRISA	RA7	RA6	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
PINのモード	出力	出力	出力	出力	入力	入力	出力	出力
0b	0	0	0	0	1	1	0	0
0x	0				C			

TRISB	RA7	RA6	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
PINのモード	出力	出力	出力	出力	出力	入力	出力	出力
0b	0	0	0	0	0	1	0	0
0x	0				4			



両面/片面 ガラス・ユニバーサル基板 Bタイプ めっき仕上げ (95x72mm) 日本製

