

1. 課題

設計仕様に基づいた設計回路（入力回路）を競技時間内に設計・製作して、設計回路（入力回路）と制御対象装置を制御用コンピュータに接続の上、制御プログラムを作成し、目的の動作を行うシステムを完成させる。

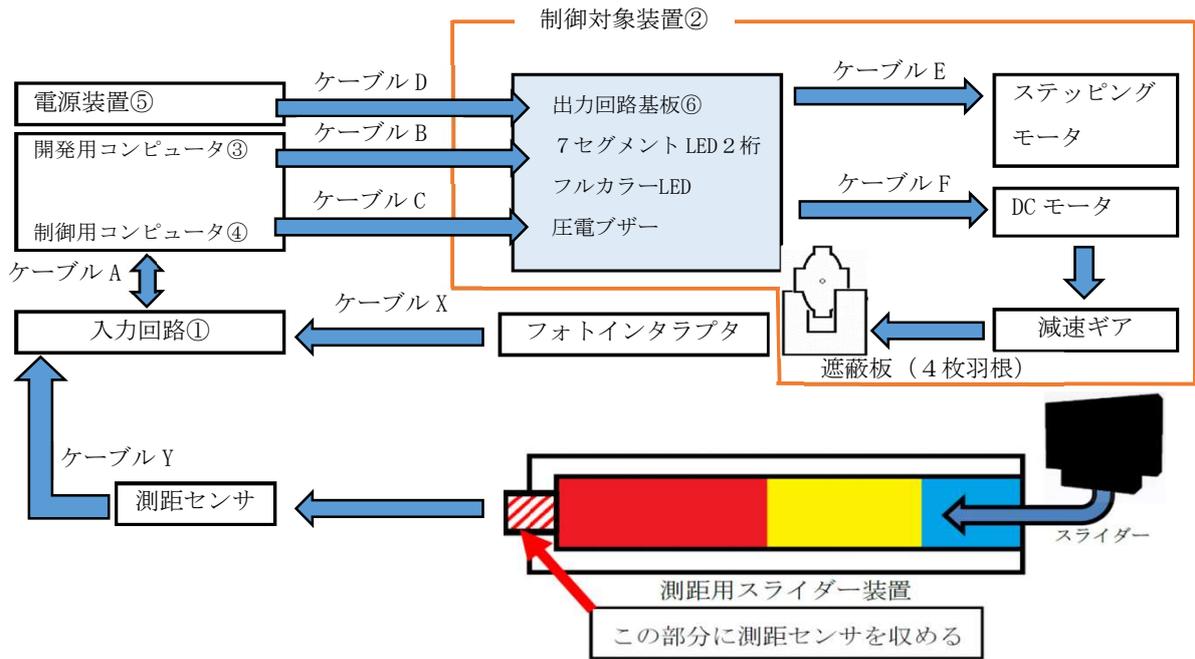


図1 課題システム構成図

出力回路基板⑥および⑥の部品を事務局が東北大会参加校へ送付する。競技に必要な装置・基板・ケーブル類については、すべて参加校で製作・準備し、大会に持参すること。

(1) 入力回路基板①

抽選で決定した仕様に基づき、支給される電子部品を用いて電子回路基板を設計・製作する。

《設計仕様》

- (a) 表1に示す支給部品・材料を使用して入力回路を設計し、設計製作回路（入力回路①）の提出用紙（A4版方眼紙）に作図する。定規・テンプレートは使用可。
- (b) 電子回路基板は、ユニバーサル基板上にスズメッキ線（φ 0.5mm）を使用し製作する。ジャンパー線の使用は自由とするが、ジャンパー線は直線的な形状とすること。また、部品面でののはんだ付けを禁止し、部品面上のジャンパー線を他の部品や他のジャンパー線とはんだ付けしないこと。
- (c) ユニバーサル基板はサンハヤト ICB293(相当品)を支給する。

- (d) はんだは、Sn-3Ag-0.5Cu（千住金属 スパークル ESC F3 M705）φ0.8mm を支給する。
- (e) 入力回路基板①から制御用コンピュータ④への出力は、タクトスイッチ（2個）、トグルスイッチ（1個）、ケーブルXで接続するフォトインタラプタ（1個）、ケーブルYで接続する測距センサ（1個）とする。
- (f) 製作は図2に示すような部品配置に従い製作する。抵抗と各スイッチ位置の上下関係は定めない。
- (g) トグルスイッチの取り付け方向は縦方向（Y方向）とし、レバーを上げた方向（Y方向に倒れた）を「ON」側とする。トグルスイッチ、タクトスイッチの空き端子は、ハンダ面ではんだ付けすること。
- (h) ピンヘッダ 3P（2個）については、取り付ける方向は定めない。ケーブルXを用いてフォトインタラプタ（KI1233-AA）に接続し、ケーブルYを用いて距離センサ（GP2Y0E03）に接続すること。
- (i) 制御用コンピュータに取り付けるコネクタ 10Pについては、1番ピンが上（Y方向）に来るように取り付けること。入力の割り当ては資料4を参照すること。D1・D2・D3はピン番号に対する部品の指定はしない。（例「3番ピン：タクトスイッチ」などの指定はしない）
- (j) 設計した回路を資料1「入力回路基板① はんだ付け基準」に基づき製作する。
- (k) 事務局から配付されるゼッケン No が書かれたシールを設計製作基板の部品面左上に貼ること。
- (l) 入力回路基板①と制御用コンピュータ④をケーブルAで接続する。
- (m) 使用する部品は表1の支給部品を参照すること。また、支給部品を全て使うものとする。ただし、鉛フリーハンダ、スズメッキ線は、すべての量を使わなくてよいものとする。

表1 入力回路基板① 支給部品・材料表

No	部品記号	部品名	型式	定格	備考（購入先等）	個数
1	PSW1,2	タクトスイッチ	TVGP01-G73BB	1回路1接点	秋月電子通商	2
2	TSW	トグルスイッチ	2MS1-T1-B4-M2-Q-E	1回路2接点	秋月電子通商	1
3	R1~R5	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	10kΩ	秋月電子通商	5
4	PN1,2	ピンヘッダ	PH-1X3SG	3P 2.54mm	秋月電子通商	2
5	BCN	ボックスコネクタ	XG4C-1031		オムロン	1
6		ユニバーサル基板	ICB-293	72mm×95mm	サンハヤト	1
7		スペーサ・ネジ	3mm プラネジ、六角スペーサーセット	各4個	秋月電子通商	1
8		鉛フリーハンダ	千住金属 スパークル ESC F3 M705	Φ0.8	Sn-3Ag-0.5C	適量
9		スズメッキ線		Φ0.5		適量
10		回路製作用のA4白紙				1
11		シール(ゼッケン No)	設計製作基板用			1

- (n) 部品の配置はおおよそ図2のように製作する。部品間のピッチ幅や位置関係の多少の相違点は問題ない。ただし、スイッチについては、図のように横方向に3個を並べることとする。
- (o) 大会当日、表2の部品配置仕様において、競技で製作するものを仕様1～仕様4の中から抽選で決める。(抽選者は座席Aの競技者)
- (p) スwitchの抵抗は3か所ともプルアップ抵抗とする。
- (q) (ア)のピンヘッダにケーブルYを接続し、(オ)のピンヘッダにケーブルXを接続する仕様とする。

表2 入力回路基板① 部品配置仕様

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
仕様1	・測距センサ用 ピンヘッダ および抵抗	(黒)タクトスイッチ	(赤)タクトスイッチ	トグルスイッチ	・制御コンピュータ用 ピンヘッダ ・フォトインタラプタ用ピンヘッ ダおよび抵抗
仕様2		(赤)タクトスイッチ	(黒)タクトスイッチ	トグルスイッチ	
仕様3		トグルスイッチ	(黒)タクトスイッチ	(赤)タクトスイッチ	
仕様4		トグルスイッチ	(赤)タクトスイッチ	(黒)タクトスイッチ	

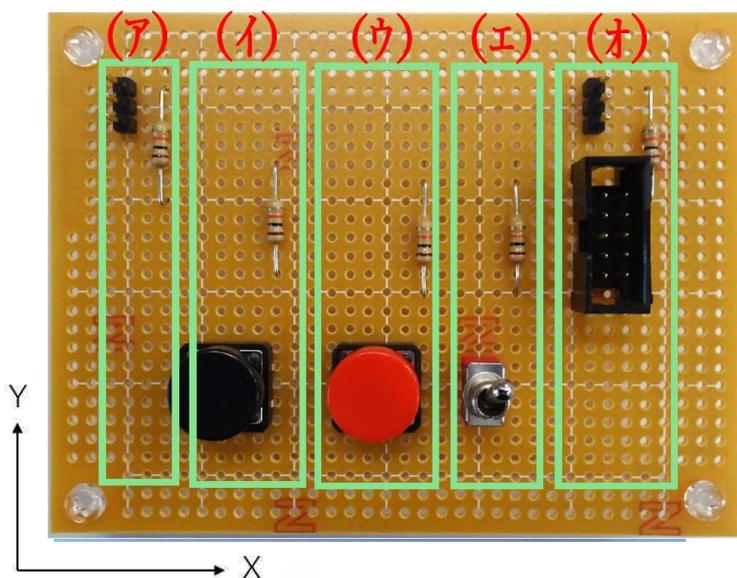


図2 入力回路基板① 部品配置図 (写真は仕様1の例)

(2) 測距センサ、フォトインタラプタ、モータ等

- (a) DCモータの回転数を検知するフォトインタラプタのフォトトランジスタ側のオープンコレクタ出力のための負荷抵抗を入力基板内に配置し、5Vと V_{out} 間に10k Ω の抵抗器を取り付ける。
- (b) 測距センサの、5Vと V_{out} 間に10k Ω の抵抗器を取り付け、入力基板内に配置する。
- (c) 入力回路①とケーブルXで接続するフォトインタラプタは、KI1233-AA (販売：秋月電子通商)を使用する。

- (d) DC モータの回転軸に取り付ける遮蔽板は円形で図3のように羽根が4枚ついている。

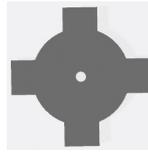


図3 DC モータ回転軸取り付け遮蔽板の形状

- (e) 測距用スライダ装置は、指定部分に測距センサを入れて使用する。距離については、スライダ平面の測距センサ設置側を0cmとし、赤（8cm未満の範囲）・黄（8cm以上13cm未満の範囲）・青色（13cm以上の範囲）の3色に分かれる。測距センサの計測は測距用スライダ装置内で行うものとする。測距センサは入力回路①にケーブルYで接続する。回路図を資料5のアナログ入力回路図に、使用部品表を資料6に示す。

(3) 制御対象装置②

制御対象装置②は、制御対象物として、7セグメントLED 2個、フルカラーLED、圧電ブザー、ステッピングモータ、DCモータとする。

- (a) 出力回路基板⑥は株式会社ニソールが提供する「第24回高校生ものづくりコンテスト全国大会出力回路」とする。出力回路基板⑥には7セグメントLED（2個）、フルカラーLED、圧電ブザーが実装される。
- (b) 出力回路基板⑥の回路図を資料2に、使用部品表を資料3に示す。
- (c) ステッピングモータはSPG27-1101（販売：秋月電子通商）を使用する。
- (d) DCモータは、ジャパンマイコンカーラー大会の指定モータ(RC-260RA18130)を使用する。減速ギアは、TAMIYA テクニクラフトシリーズNO.8 4速ウォームギヤボックスHEを使用し、減速比は84:1とする。なお、モータから発生する雑音を吸収させるために、積層セラミックコンデンサ(0.1μF)をモータの端子間、および端子とモータ側面の合計3か所に取り付けたものを使用する。
- (e) 出力回路基板⑥と制御用コンピュータ④をケーブルB及びケーブルCで接続する。
- (f) 出力回路基板⑥のCN1またはDCジャックCN4から、5Vの電源を供給する。

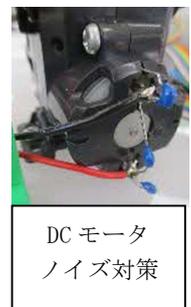


図4

(4) 制御用コンピュータ④

コンピュータの性能・形状等の制限はない。開発用コンピュータ③と同一機器であってもよい。

- (a) 入出力ポートは制御対象装置②の制御に対応できること。
- (b) 各自が持参した電源装置⑤にて電源を供給する。制御対象装置②または開発用コンピュータ③からの供給でもよい。

(5) 開発用コンピュータ③

使用するコンピュータに制限は設けませんが、以下の項目に従うこと。

- (a) 制御用コンピュータ④のプログラム開発環境も含めて持参する。
- (b) 制作したプログラムをおよび自作ヘッダファイル提出するため、USB メモリにアクセスできること。
- (c) 事前に作成したプログラム類またはドキュメント類は、大会当日までに削除すること。
- (d) 記憶媒体等の持ち込みは禁止する。

(6) 電源装置⑤

性能・形状等の制限は設けない。課題システムの動作に必要なとされる容量の 5V 電源を用意すること。また、制御用コンピュータ④に電源が必要なときは、対応した電源を用意すること。

(7) ケーブル

接続用ケーブルはコネクタの仕様から各自加工し持参する。仕様を資料 4 に示す。

2. 作業条件

(1) 競技時間

2 時間 30 分とする。

ただし、すべての課題が終了した時点で退席することができる。退席する場合は挙手をし、審査員に退席の意思を伝え、審査員が確認後に退席する。退席後は、競技終了まで控室で待機する。競技終了時間になったら控室から競技場に戻る。（なお、審査員に退席の意思を伝えた後は競技に関する作業を行うことができない。）

(2) 入力回路基板①の設計・製作について

- (a) 製作に必要な仕様と電子部品等は、競技直前に配付する。
- (b) 支給される電子部品を用いて回路を設計する。
- (c) 設計製作回路提出要用紙は、A 4 版の方眼紙を使用する。なお、用紙にはゼッケン番号・氏名の記入欄などがあるため、用紙の全面には作図ができない。
- (d) 回路設計は、定規・テンプレート等を用いて支給する用紙に作図して提出する。
- (e) 設計のとおり回路を製作する。
- (f) 支給された部品および材料以外は使用しないこと。
- (g) 各機器、回路の電源は競技開始前に入れている状態も可とする。

(3) プログラムの制作について

- (a) プログラムの課題は、事前公開の課題2問と、大会当日に公開する課題の合計とする。
事前公開の課題は6月上旬に福島県立福島工業高等学校ホームページで公開する。
(大会当日に公開する課題の数は、8月3日まで非公開とする)
- (b) プログラム言語や開発環境は自由とする。
- (c) プログラム作成時は、開発環境やコンパイラが標準で提供するヘッダファイル、関数のみとする。ただし、マイコンの動作環境を記述したヘッダファイルは使用できる。
- (d) 事前に制作したプログラムの持ち込みは原則として認めない。ただし、以下については事前に大会事務局の許可を得た上で持ち込みを認める。

(ア) 制御用コンピュータ④の動作環境に係るレジスタ等の初期設定、ポート定義、AD 変換定義、割り込み定義など。

(イ) 2桁7セグメントLEDの表示データの定義

7セグメントLEDの点灯パターンのデータを定義したもの。数字以外にも、各校が想定している点灯パターンのデータも含む。点灯させるためのプログラム記述は認めない。

(ウ) ステッピングモータおよびDCモータの駆動に関するデータの定義

ステッピングモータを駆動させるための各相に対する送信データパターンとDCモータを駆動するために送信するデータパターンを定義したもの。正転・逆転・速度などの機能をプログラム記述したものは認めない。

以上の(ア)～(ウ)については、1つのヘッダファイルとし、名前をmono2024.hとすること。

- (e) (d)に定める自作ヘッダファイルmono2024.hは、2024年7月10日(水)までにメール(PDF形式か、テキストファイル形式を添付)で提出し、大会事務局の許可を受ける。大会事務局は7月18日(木)までに回答する。

自作ヘッダファイルの提出先

福島県立福島工業高等学校 情報電子科 磯部 義史 (いそべ よしふみ)

住所：〒960-8003 福島県福島市森合字小松原1番地

TEL 024-557-1395 FAX 024-556-0405

E-mail isobe.yoshifumi@fcs.ed.jp

- (f) 開発環境申請書について
開発環境申請書に使用する「自作ヘッダファイル名」とレジスタ、ポート、割り込み、AD変換、その他の「定義の有無」を、大会前日と競技終了直後に記入し提出する。
- (g) 制作したプログラム(未完成も含む)、および(f)で申請した自作ヘッダファイルは、大会事務局が用意するUSBメモリに保存して提出する。

(4) 服装等

- (a) 競技中は作業服上下を着用する(帽子は不要、学校で使用のもの)。
- (b) はんだ付けの作業時には、保護メガネまたは通常のメガネを着用する。

3. 準備

(1) 大会事務局が準備するもの

- (a) 入力回路基板①で使用する電子部品及び材料等
- (b) 入力回路基板①の回路図記入用の用紙 (A4)
- (c) AC100V コンセント (3口)
- (d) 制作したプログラムおよび自作ヘッダファイル提出用USBメモリ
- (e) メモ用紙 (A4版の白紙1枚)

(2) 競技者が準備するもの

- (a) 競技に必要な装置・基板等のすべて (ただし、大会当日に製作する入力回路①を除く)
「DCモータ回転軸取り付け遮蔽板」、「測距用スライダ装置」、「スライダ」のSTLデータは全国工業校長協会ホームページに公開してある。
参加校が3Dプリンタで製作し、大会に持参すること。なお、3Dプリンタでの製作が不可能な場合は、事務局に令和6年7月2日までに連絡すること。
- (b) 制御用コンピュータ④、開発用コンピュータ③および開発環境
- (c) ケーブルA、ケーブルB、ケーブルC、ケーブルD、ケーブルE、ケーブルF
ケーブルX、ケーブルYなどケーブル類のすべて
- (d) 電源装置またはACアダプター (5V)
- (e) 入力回路基板①の製作に必要な工具類
- (f) 筆記用具及び定規・テンプレート等
- (g) 作業服 (帽子は不要、学校で使用のもの)、保護メガネ等、上履き

(3) 競技で使用する机について

幅1800mm×奥行900mm×高さ700mmの作業台 各一台

4. 注意事項

- (a) 作業に当たっては安全に十分注意すること。
- (b) 作業は決められた場所で行うこと。
- (c) 配付された部品及び材料以外の物は使用禁止。部品の再支給、交換が必要な場合は申し出ること。
- (d) 破片が飛び散らないようにリード線等の切断を行うこと。
- (e) 競技会場への資料の持ち込みは禁止する。資料は競技会場で配付されたもののみ参照できる。
- (f) 抵抗リード線を直角に曲げる専用工具及び自作治具の使用は認めない。
- (g) 競技準備時に開発用コンピュータ⑤及び開発環境の審査を行う。審査終了後は、競技会場への物品の持ち込み・持ち出しを禁止する。

5. 審査

(1) 審査対象

- (a) 入力回路基板①の回路図
- (b) 入力回路基板①
- (c) プログラム課題に対する動作
- (d) その他（作業態度、作業の安全性など）

(2) 採点項目と観点

項目	点数	観点
プログラム動作	40	・完成審査での動作状況
組み立て技術	30	・動作状況 ・部品処理（取付損傷） ・ハンダの状態 ・配線 ・配置
設計力	20	・図面の正確さ、完成度 ・配置 ・記号 ・文字
その他	10	・作業態度 ・作業の安全性 ・工具及び部品の取り扱い ・清掃
合計	100	

表3 採点項目と観点

(3) 順位の決定

- (a) 合計得点の高い順に高位とする。
- (b) 合計得点が高点の場合は、「プログラム動作」、「組み立て技術」、「設計力」の項目順で高得点の者を高位とする。
- (c) それでも同点の場合は退席順の早い競技者を高位とする。
- (d) それでもなお順位が決定しない場合は、審査員が協議し、全体の完成度の高い競技者を高位とする。

6. その他

制御対象装置②中の出力回路基板⑥のプリント基板、部品は、以下から購入できる。

株式会社 ニソール 〒350-1306 埼玉県狭山市富士見2丁目2-12 TEL:04-2958-8600 URL: http://nospul.co.jp
--

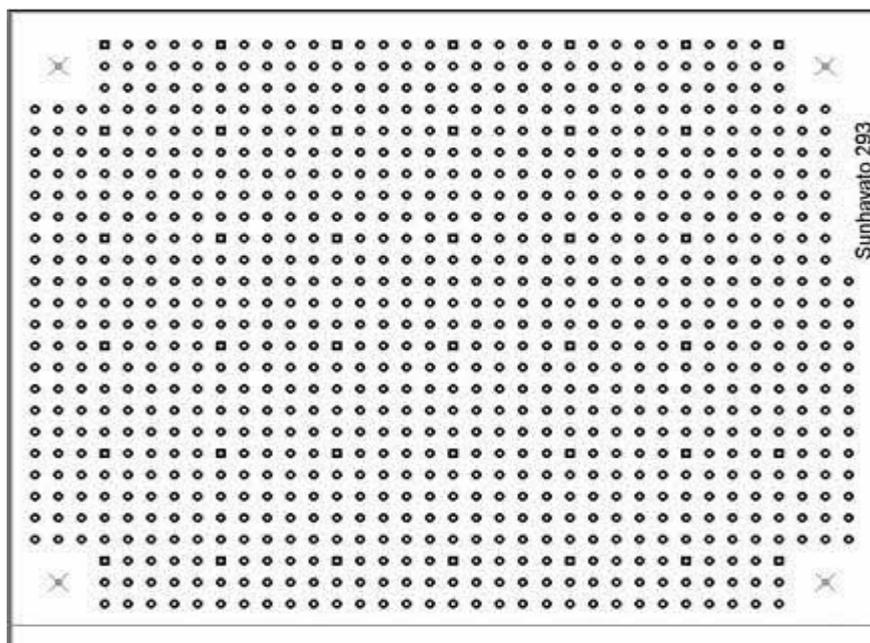
資料1 入力回路基板① はんだ付け基準

「第24回高校生ものづくりコンテスト全国大会の入力回路審査基準」に準ずるものとするが、東北大会においては以下の項目を確認事項として記す。

1 「入力回路基板①」の組立て

(1) 使用する基板は以下のユニバーサル基板である。

品番 ICB-293 (サンハヤト)

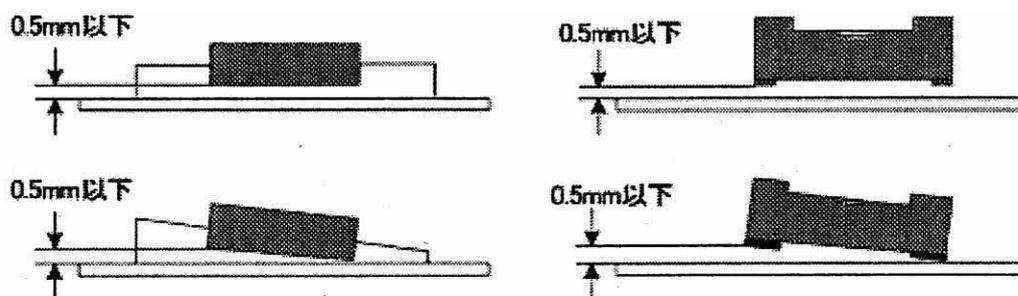


(2) 基板は全面使用可とし、パターン不可領域は設定しない。

(3) 部品および軟銅線は基板へ水平または垂直に取り付ける。曲がりの範囲は1mm以下とする。

(4) 抵抗のカラーコードは基準位置から見て下から上、左から右に読めること。

(5) 部品は基板に密着して取り付けること。
浮き上がりは0.5mm以下とする。

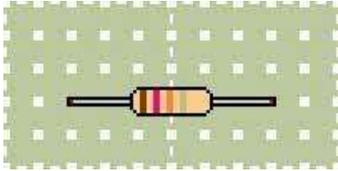


浮き上がりや傾きの限度

- (6) 抵抗器のリード線はバランス良く取り付け、無理な力を加えないこと。リード線の幅は6ピッチとする。

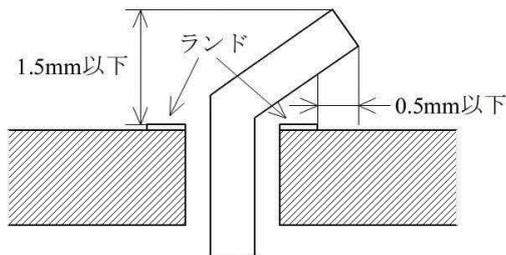


無理な力を加えた、誤った取付け方の例



リード線の幅

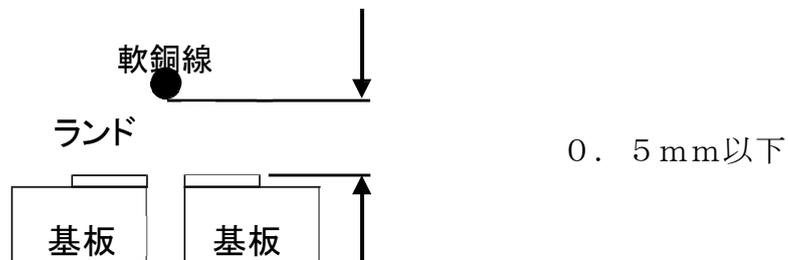
- (7) 部品リード線のはんだ付けは基板に差し込み、リード線を折り曲げてはんだ付けすること。ただし、ピンヘッダー、トグルスイッチ及びタクトスイッチは、ピンまたはリードを折り曲げずにはんだ付けすること。



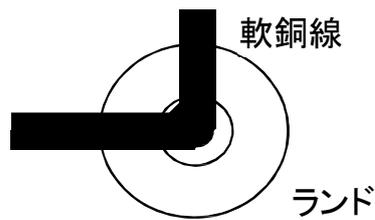
リード線の折り曲げ

- (8) 突き出し寸法は、0.5～2.5mmとする。ただし、2.5mmを超えるものは切断すること。

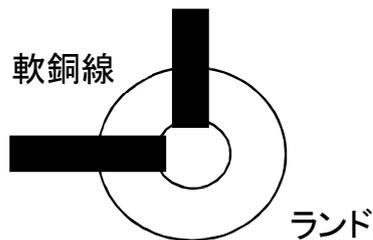
- (9) 配線は基板から浮き上がらないように直線的におこない、浮き上がりの許容差はランドから0.5mm以下とする。



- (10) 配線の変更の場合は、ランド上でおこない、そのランドははんだ付けする。



- (11) 2方向から直角に交わる軟銅線は配線するランド上で切断し、そのランドではんだ付けすること。



- (12) はんだ面での軟銅線の配線は端末を穴に挿入しないこと。
- (13) 軟銅線はランドの外周をはみ出さないこと。
- (14) はんだ面の軟銅線の直線部分が30mmを超える場合は、軟銅線が浮かないように中間ではんだ付けをしてよい。

2 基板はんだ面

(1) はんだ付け作業の仕様

- (a) はんだ付け作業中は必ずメガネ又は保護メガネのどちらかを着用していること。
- (b) はんだの融着について
- (ア) 完全に融着していること。
 - (イ) はんだ固有の光沢があること。
 - (ウ) 表面がなめらかであること。
- (c) はんだの量は、リード線の折り曲げ部分、作業者が切断した切り口等をはんだが覆い、かつ、線の形がわかるものとし、切断せずに取り付ける部品リードのはんだ付けを行う場合は、リードの先端まで全面はんだで覆われていなくてもよい。

<p>ハンダ付け基準</p>	<p>不足の限度(リード径の中心より上にある)</p> <p>許容されるはんだの量</p> <p>直線まで良品</p> <p>はんだが線を覆い、かつ線の形が見える</p>
<p>ランドのハンダ付け標準</p>	<p>端面もはんだで覆う</p> <p>リード線</p> <p>軟銅線</p> <p>ランドは全面はんだで埋める</p>
<p>ハゼ散ダ範圍</p>	<p>(ランド)</p> <p>2[mm]以下</p>

3 誤ったはんだ付けの例

(1) はんだ忘れ (写真1)

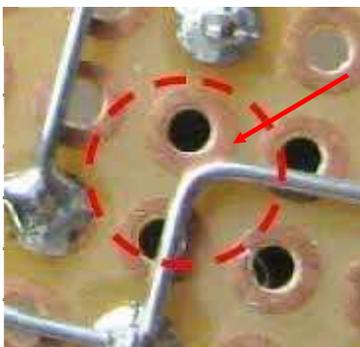
はんだ付けすべきランドがはんだ付けされていない場合、はんだ付け不良で心線が動くもの (矢印：折曲部のはんだ忘れ)。

(2) ルーズ (写真2)

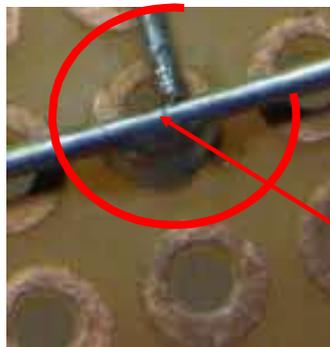
はんだ付け不良で心線が動く場合。

(3) 過剰 (写真3)

線の形状が見えない場合。



(写真1)



(写真2)



(写真3)

(4) 不足 (写真4)

ランド全体がはんだで覆われていない場合 (はんだ欠)。

(5) 流れ

はんだがスズメッキ線を伝わり隣り合うランドまで達した場合。

(6) つの (写真5)

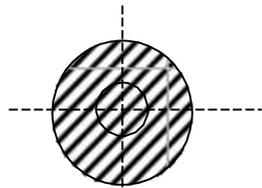
はんだが角状にとがってしまった場合。

(7) 不要はんだ (写真6)

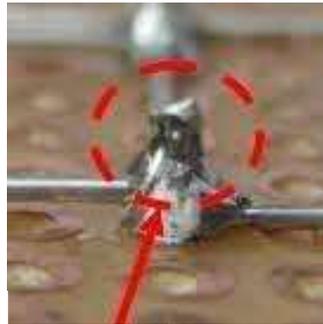
不要な箇所に、はんだが付着している場合 (ランドやスズメッキ線に不必要にはんだが付着した場合)。



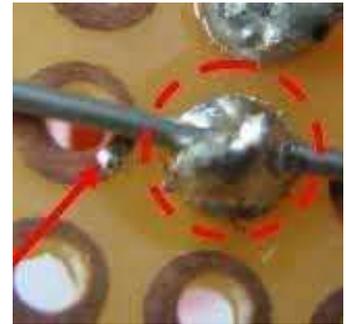
(写真4)



ランドは全面はんだで埋める

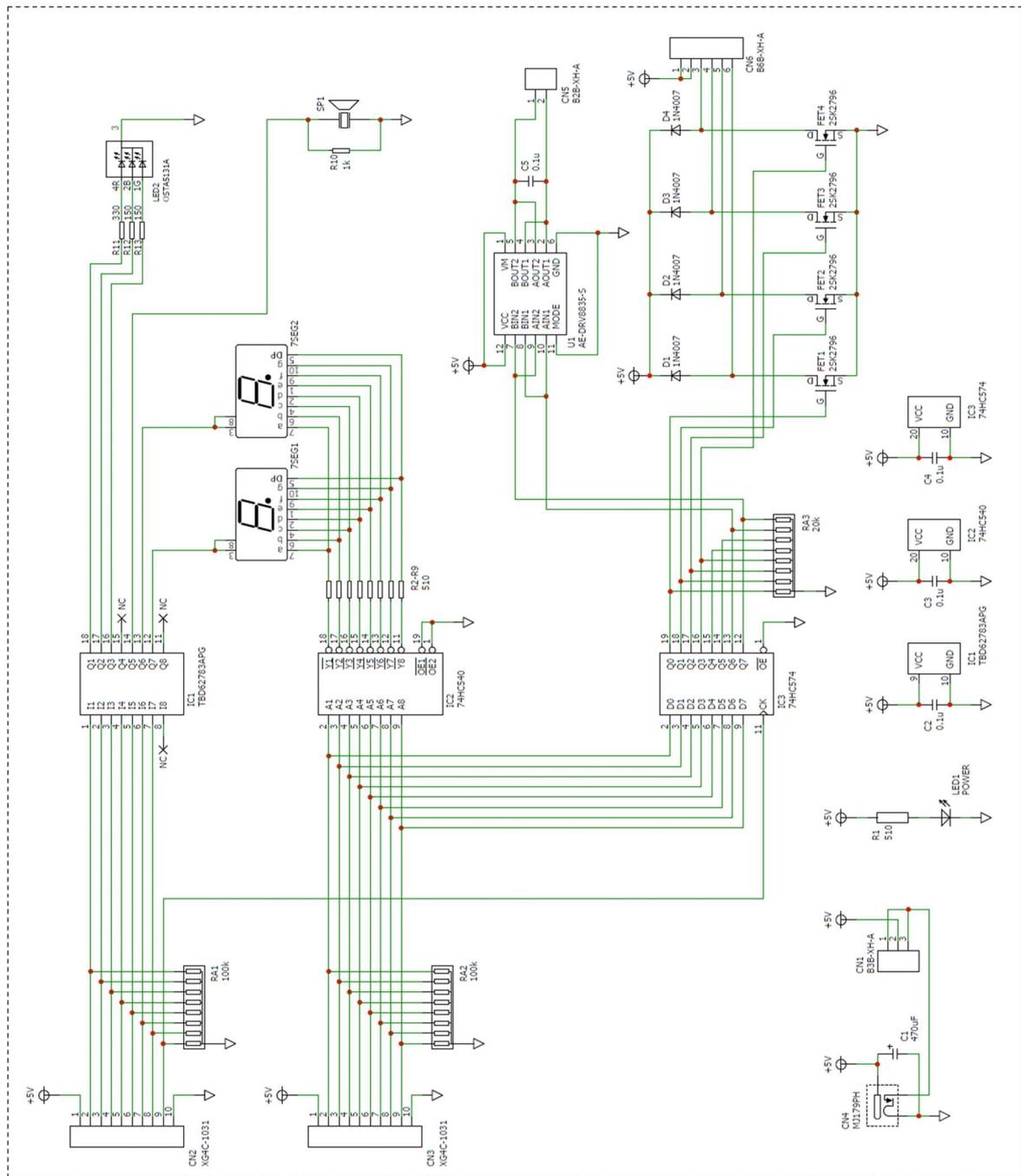


(写真5)



(写真6)

資料 2 出力回路基板⑥ 回路図



資料3 出力回路基板⑥ 使用部品表

No	部品番号	部品名称・規格	型番等	数量	メーカー	購入店舗例
1		第24回大会用出力回路基板		1	ニソール	ニソール
2	R1~R9	カーボン抵抗(510Ω 1/6W)	RD16S 510E	9	KOA	秋月電子通商
3	R10	カーボン抵抗(1KΩ 1/6W)	CF16JT1K00	1	SHIH HAOElectronics	秋月電子通商
4	R11	カーボン抵抗(330Ω 1/6W)	CF16JT330R	1	SHIH HAOElectronics	秋月電子通商
5	R12, R13	カーボン抵抗(150Ω 1/6W)	CF16JT150R	2	SHIH HAOElectronics	秋月電子通商
6	RA1, RA2	集合抵抗(100KΩ8素子)	RKC8BD104J	2	KOA	秋月電子通商
7	RA3	集合抵抗(20KΩ8素子)	RKC8BD203J	1	KOA	秋月電子通商
8	C1	アルミ電解(35V / 470uF)	UVR1V471MPD	1	ニチコン	秋月電子通商
9	C2~C5	積層セラミックコンデンサ(0.1uF)	RDER71H104K0K1H03B	4	村田製作所	秋月電子通商
10	IC1	トランジスタアレイ IC (DIP18ピン)	TBD62783APG	1	東芝	秋月電子通商
11	IC2	バスバッファ IC(DIP20ピン)	CD74HC540E	1	テキサスインスツルメンツ	秋月電子通商
12	IC3	D フリップフロップ IC(DIP20ピン)	CD74HC574E	1	テキサスインスツルメンツ	秋月電子通商
13	U1	ステッピング& DC モータードライバ モジュール	AE-DRV8835-S	1	秋月電子通商	秋月電子通商
14	D1~D4	整流用ダイオード	1N4007	4	バンジット	秋月電子通商
15	SP1	圧電サウンダ	PKM13EPYH4000-A0	1	村田製作所	秋月電子通商
16	CN1	コネクタ (3P オス)(電源用)	B3B-XH-A	1	日本圧着端子製造	秋月電子通商
17	CN2 CN3	コネクタ (10P オス)(フラットケーブル用)	XG4C-1031	2	オムロン	モノタロウ
18	CN4	DC ジャック (2.1mm)	MJ-179PH	1	マル信無線電機	秋月電子通商
19	CN5	コネクタ (2P オス)(DC モーター用)	B2B-XH-A	1	日本圧着端子製造	秋月電子通商
20	CN6	コネクタ (6P オス)(ステッピングモータ用)	B6B-XH-A	1	日本圧着端子製造	秋月電子通商
21	7SEG1 7SEG2	7セグメントLED (アノードコモン)	A551SRD-A	2	PARA LIGHT ELECTRONIC S	秋月電子通商
22	FET1 FET4	~ パワーMOSFET (N-ch)	2SK2796	4	ルネサスエレクトロニクス	秋月電子通商
23	LED1	赤色LED (φ3)	OSR5JA3Z74A	1	Opto Supply	秋月電子通商
24	LED2	フルカラーLED (カソードコモン)	OSTA5131A	1	Opto Supply	秋月電子通商
25	CAP	LED 光拡散キャップ(フルカラーLED用)	OS-CAP-5MK-1	1	Opto Supply	秋月電子通商

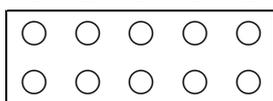
資料4 競技に使用するケーブルについて

全てのケーブル長に制限を設けない。大会当日に動作確認が可能な長さ確保すること。

(1) ケーブルA

入力回路①のボックスコネクタ XG4C-1031(製造元：オムロン)に接続する。

② ④ ⑥ ⑧ ⑩



① ③ ⑤ ⑦ ⑨

②	D1	④	D3	⑥	PS1	⑧	NC	⑩	GND
①	5V	③	D2	⑤	A1	⑦	NC	⑨	NC

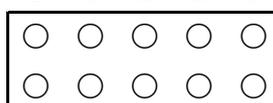
※PS1はフォトインタラプタ



(2) ケーブルB、ケーブルC

出力回路基板⑥のコネクタ XG4M-1031(製造元：オムロン)に接続する。

② ④ ⑥ ⑧ ⑩



① ③ ⑤ ⑦ ⑨

②	D	④	D	⑥	D	⑧	D	⑩	GND
①	5V	③	D	⑤	D	⑦	D	⑨	D



(3) ケーブルD

出力回路基板⑥の仕様により、各自で準備する。

(4) ケーブルX

入力回路①のピンヘッダ (PH-1X3SG) とフォトインタラプタを接続する。

フォトインタラプタ接続部は ZH コネクタ用ハウジング ZHR-3 (製造元：日本圧着端子) を入力回路①側には、コネクタ (3P メス) 2226A-03 (製造元：Neltron Industrial Co., Ltd.) を用いる。

① ② ③



①	5V	②	V _{out}	③	GND
---	----	---	------------------	---	-----

(5) ケーブルY

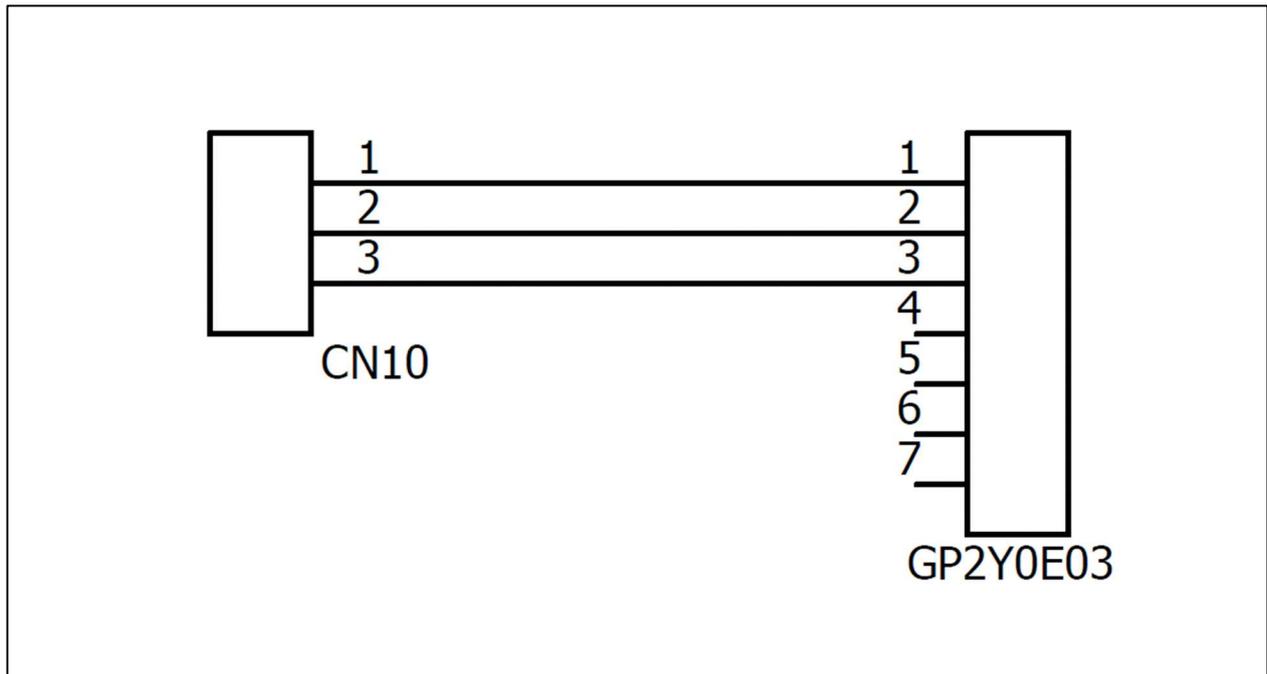
入力回路①のピンヘッダ (PH-1X3SG) と測距センサを接続する。

① ② ③



①	5V	②	V _{out}	③	GND
---	----	---	------------------	---	-----

資料5 アナログ入力回路図



資料6 アナログ入力回路の使用部品表

No	部品記号	部品名	型式	メーカー	備考（購入先等）	個数
1	U10	測距センサモジュール	GP2Y0E03	シャープ	秋月電子通商	1
2	CN10	コネクタ（3Pメス）	2226A-03	Neltron Industrial Co., Ltd.	秋月電子通商	1

資料 7

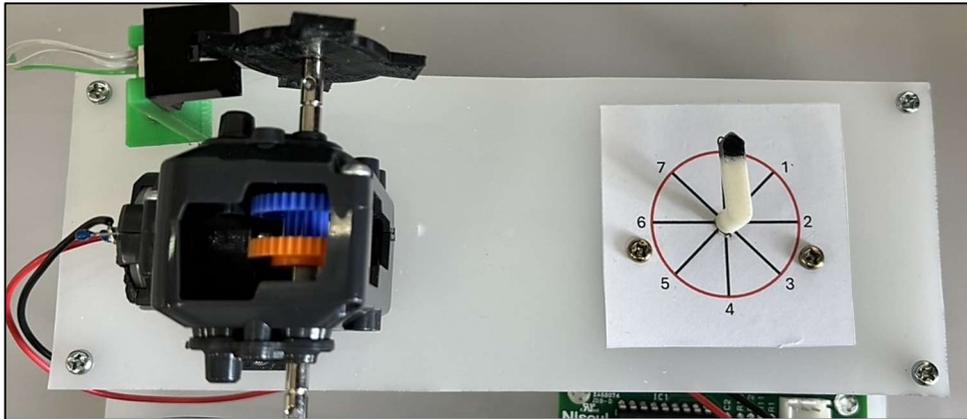


図 6 DC モータ、フォトインタラプタ、ステッピングモータの外観図

図 6 の写真はステッピングモータの目盛が「 45° 刻み」になっているが、競技者は図 7 のような「 60° 刻み」のものを準備して、大会参加するように。
なお、図 7 は一例で、回転の目印が 60° 刻みになっていれば様式は問わない。

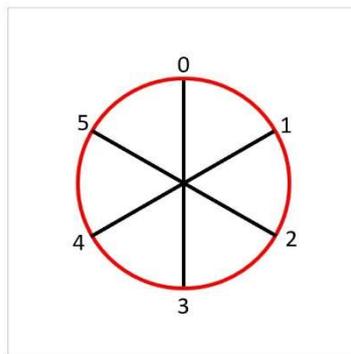
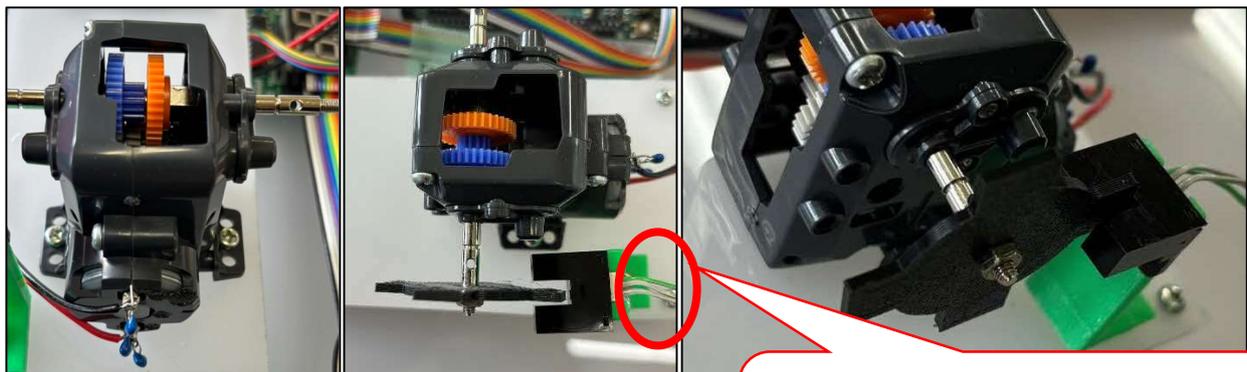


図 7 ステッピングモータの目盛 (60° 刻み)



接触面はフラットになるように加工してある。(フォトインタラプタ突起部分のカット)

図 8 DC モータとフォトインタラプタの設置図

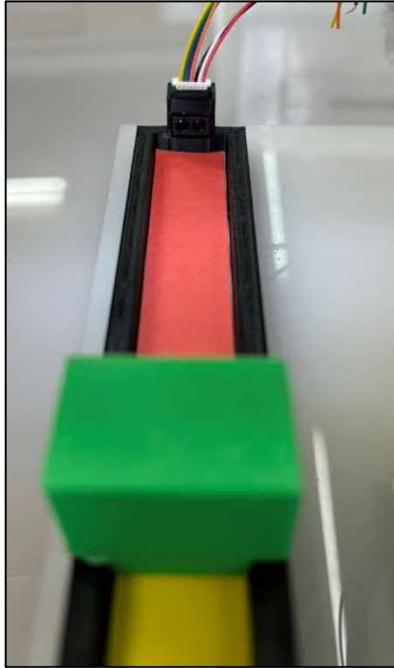


図 9 測距用スライダ装置、スライダ、測距センサ設置図