

# 令和元年度 若年者ものづくり競技会近畿大会

## 電子回路組立部門 課題

### 1. 課題

競技時間中に製作する『設計製作回路①』と**事前に製作した**『制御対象回路②』をケーブルにより『制御用コンピュータ③』と接続し、競技時間内に『制御プログラム④』を作成し、目的の動作を行うシステムを完成させる。また、はんだ付けの技術を競うため**技能検定 2 級**のメイン基板を製作する。

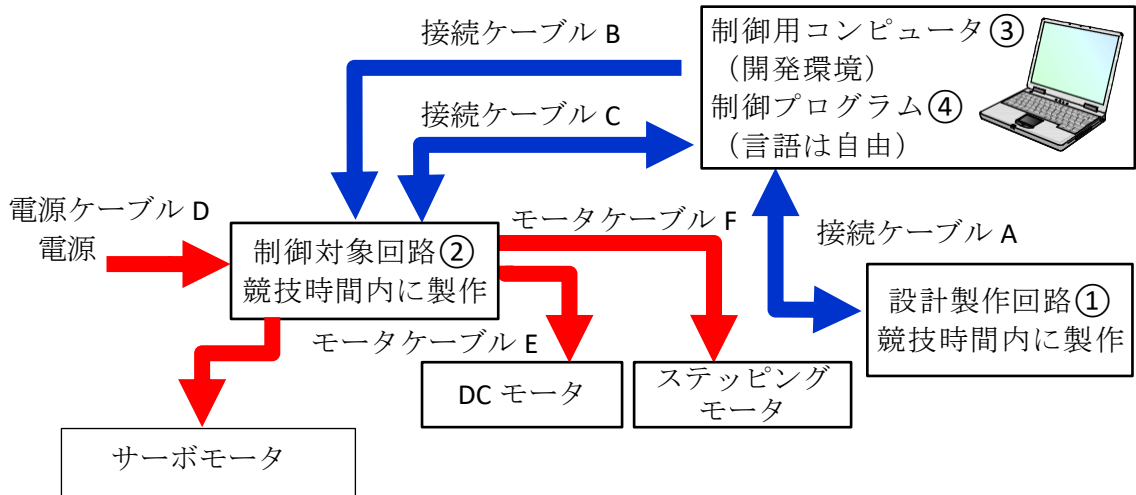


図1課題概略図

#### (1) 設計製作回路①

大会当日に示す設計仕様に基づく電子回路を設計し、ユニバーサル基板を用いて電子回路基板を製作する。配線はスズメッキ線を使用し、設計製作回路は以下の部品を使用する。

- ①ユニバーサル基板(サンハヤト ICB293 相当品)
- ②フォトインタラプタ、スイッチ、コネクタ、0.4φ スズメッキ線等  
(別紙「【参考1】設計製作回路①、制御対象回路②部品リスト」を参照)

#### (2) 制御対象回路②

兵庫県大会指定プリント基板を用いて7セグメントLED点灯回路等を**事前に**製作する。(別紙【参考3】制御対象回路②回路図)を参照)

- ・兵庫県大会指定プリント基板(別紙「【参考2】制御対象回路②プリント基板図」を参照)
- ・その他部品(別紙「【参考1】設計製作回路①、制御対象回路②部品リスト」を参照)

#### (3) 制御用コンピュータ③

開発環境を含めすべて持参する。マイコンは PIC18F4620 とする。

#### (4) 制御プログラム④

大会当日に掲示する仕様に基づいたプログラムを作成する。使用する言語は自由である。なお、プログラムの使用例として、次のものがある。また、プログラムの一部を事前に入力しておいても構わない。

- ①フルカラーLEDを制御するプログラム
- ②DCモータ・ステッピングモータを制御するプログラム
- ③カウントを制御するプログラム
- ④7セグメントLEDの点灯パターンを利用したプログラム
- ⑤スピーカ SP を制御するプログラム

#### (5) 技能検定 2 級メイン基板

- ・技能検定電子機器組立て 2 級で使用するメイン基板

(6) 接続ケーブル

①接続ケーブルA(設計製作回路①-制御用コンピュータ③)

ICピッチ1列5ピンコネクタ・メス(ストレートピンヘッダハウジング)

信号の方向(CPU側から見て入力)

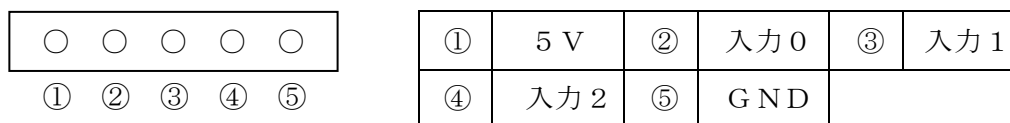


図2 接続ケーブルA用コネクタのピン配置

②接続ケーブルB(制御用コンピュータ③-制御対象回路②CN2用)

ICピッチ1列10ピンコネクタ・メス(ストレートピンヘッダハウジング)

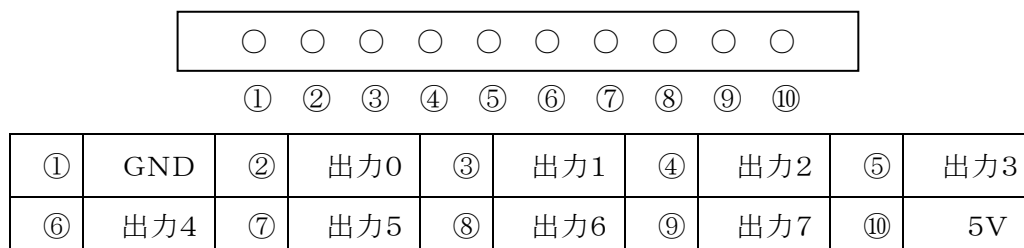


図3 接続ケーブルB用コネクタのピン配置

③接続ケーブルC(制御用コンピュータ③-制御対象回路②CN3用)

ICピッチ1列10ピンコネクタ・メス(ストレートピンヘッダハウジング)



図4 接続ケーブルC用コネクタのピン配置

④電源ケーブルD(制御対象回路②CN1の電源供給用)

ICピッチ1列3ピンコネクタ・メス(ストレートピンヘッダハウジング)



図5 電源ケーブルD用コネクタのピン配置

⑤モータケーブルE(制御対象回路②CN5-DCモータ用)

ICピッチ1列2ピンコネクタ・メス(ストレートピンヘッダハウジング)

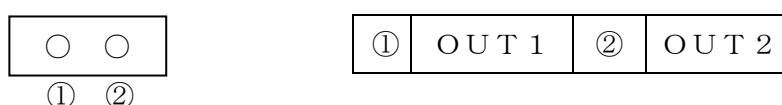


図6 モータケーブルE用コネクタのピン配置

⑥モータケーブル F (制御対象回路②CN6—ステッピングモータ用)  
IC ピッチ1列6ピンコネクタ・メス (ストレートピンヘッダハウジング)

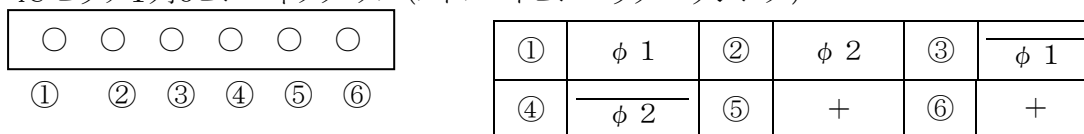


図7 モータケーブルE用コネクタのピン配置

⑦制御対象回路②CN4 サーボモータ用

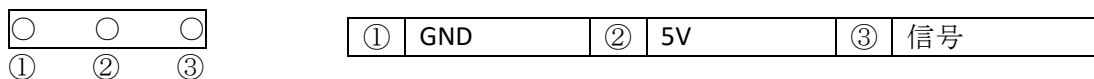


図8 サーボモータ用コネクタのピン配置

※ サーボによって異なる場合があるため確認をすること。

注)コネクタ・メスの具体的なイメージは共立エレショップのホームページを参照。

(<http://www.technobase.jp/eclib/OTHER/DATASHEET/qi.pdf>)

写真は、1～3ピンのもの。



## 2. 作業条件

### (1) 準備するもの

#### ①主催者が準備するもの

- ・設計製作回路①の製作に必要なユニバーサル基板他、部品一式
- ・設計・製作する回路における配線材料(スズメッキ 80cm φ 0.4mm・無鉛はんだ 80cm φ 0.8mm)、AC100Vコンセント 1 個口
- ・技能検定電子機器組立て作業 2 級のメイン基板および部品一式
- ・A4用紙(白紙)

#### ②参加者個人が準備するもの

- ・上記以外の制御用コンピュータ(開発環境一式)
- ・接続用ケーブルA、B、C
- ・電源ケーブルD
- ・モータケーブルEを取り付けたDCモータ(モータ軸を上向きに固定したもの)
- ・モータケーブルFを取り付けたステップモータ
- ・**事前に製作した制御対象回路②**
- ・テーブルタップ
- ・+5[V]1[A]程度の電源
- ・工具類(別紙「【参考6】持込可能工具一覧」を参照)
- ・作業台下敷
- ・筆記用具
- ・定規

### (2) 競技者服装

- ・作業中は学校で使用している作業着を着用する

### (3) 競技時間

#### **3 時間分 ( 1 8 0 分 )**

但し、競技者全員が早く終了した場合は、その時点で打ち切ることがある。

#### (4) 注意事項

- ①作業に当たっては安全に十分注意する。
- ②競技中の服装は作業に適したものであること。
- ③ハンダ付け作業時には保護メガネ(メガネ着用者を除く)を着用する。
- ④環境や健康のために無鉛(鉛フリー)ハンダを使用する。(Sn-0.3Ag-0.5Cu φ 0.8mm Sn-0.3Ag-0.5Cu φ 0.4mm、)
- ⑤電源は電源ケーブル D のコネクタから供給されることとするが、制御対象回路等には保護回路が入っていないので、電源の種類、電圧、極性には十分注意すること。
- ⑥規格表、命令表が必要な場合は各自で用意する(事前に書き込みが無いか確認します。)
- ⑦「接続ケーブルA、B、C」「電源ケーブルD」「モータケーブル E、F」「サーボモータ」については接続ケーブルコネクタの仕様に基づいて競技者が事前に製作し持参する。(ケーブルの長さは自由)
- ⑧回路を駆動させるコンピュータおよびプログラミング開発環境は、すべて競技者が事前に用意して持参する。なお、コンピュータの仕様(CPU等)は自由とする。
- ⑨部品の取り付け状態やはんだ付けの状態の良否は、原則的に3級技能検定電子機器組立の基準に準ずる。
- ⑩指定の服装などが準備されていない場合、減点の対象となる。
- ⑪使用できる部品は1セットのみとし、やむを得ず予備の部品を使用する場合は減点対象となる。また、使用時は申し出ること。
- ⑫チップ部品以外はすべて部品面に実装すること。

#### 3. 審査対象

- (1)「設計製作回路①」
- (2)技能検定 2 級のメイン基板
- (3)「制御プログラム④」の動作
- (4)その他(作業状態等)

注) 実行時において、LED の明度やモータ回転数のばらつきは、審査の対象外とする。  
サーボの角度の誤差は±5度以内とする。

#### 4. 採点基準

##### (1) 採点項目と観点

項目	点数	観 点
組み立て技術	50	■動作 ■はんだ付けの状態 ■部品の損傷 ■部品配置の合理性
制御技術	40	■動作
その他	10	■作業態度等
合計	100	

##### (2) 順位の決定

- ①合計点の高い順とする。
- ②同点の場合、組み立て技術得点の高い者を高位とする。
- ③組み立て技術得点も同じ場合、「完成度」の高い者を高位とする。
- ④さらに同点の場合は、完成時間の早い者を高位とする。

#### 5. その他

##### (1) 使用部品について

「設計製作基板①」の部品については、別紙「【参考1】設計製作回路①、制御対象回路②部品リスト」と掲載されている部品、もしくはその同等品を配付する。技能検定2級のメイン基板については別紙、技能検定実技問題の部品リストに掲載されている部品、もしくはその同等品を配付する。

##### (2) 制御対象回路プリント基板について

制御対象回路プリント基板は、「【参考2】制御対象回路②プリント基板図」として掲載している。なお、制御対象基板、部品については事前に配付、競技者が製作し持参するものとする。

ご質問があれば下記連絡先までお問い合わせください。

連絡先 兵庫県立飾磨工業高等学校 IT 工学科 坂本 成一

Tel 079-235-1951

Fax 079-235-1952

E-mail : s\_sakamoto@hyogo-c.ed.jp

【参考1】設計製作回路①、制御対象回路②部品リスト

設計製作回路①

No.	記号	品名規格	数量	備考
1	TGS	トグルスイッチ ON-ON 秋月 P-02399	1	
2	TS	タクトスイッチ復帰形秋月 P-02561	1	
3	PS	フォトインタラプタ ROHMRPI574	1	
4	J5	1列ストレートヘッダピン 5ピン 2.54mm ピッチ	1	
5	R1~R3	炭素被膜抵抗 10kΩ 1/4W	3	プルアップ・プルダウン用
6	R4	炭素被膜抵抗 180Ω 1/4W	1	LED 電流制限用
7		ねじ M3×8	4	
8		平座金 M3 用	4	
9		ばね座金 M3 用	4	
10		スペーサー 廣杉計器 ASB-310E	4	
11		ユニバーサル基板サンハヤト ICB-293	1	
12		すずめっき軟銅線 φ0.4mm	1	80cm 程度
13		無鉛はんだ φ0.8mm	1	80cm 程度

制御対象回路②

No	記号	品名規格	数量	備考
1	IC1	TD62783APG	1	
2	IC2	74HC540 または 74HC541	1	大会当日に決定
3	IC3	74HC574	1	
4	IC4	BD6211F-E2	1	
5	Q1,Q2,Q3,Q4	2SK2796	4	
6	TR	2SC1815	1	
7	D1~D4	1N4007	4	
8	D5	RD5.6F	1	
9	7SEG1,7SEG2	PARALIGHTA-551SRD	2	アノード・コモン
10	Full-LED	OSTA5131A	1	カソード・コモン
11	SR1,SR2	抵抗アレイ SIP 型 8 素子 10kΩ	2	
13	SR3	抵抗アレイ SIP 型 8 素子 22kΩ	1	
14	R1,R2	150Ω 1/4W チップ抵抗(3216)	2	
15	R3	330Ω 1/4W チップ抵抗(3216)	1	
16	R4	10kΩ 1/4W チップ抵抗(3216)	1	
17	R5	1kΩ 1/4W チップ抵抗(3216)	1	
18	R6~R13	510Ω 1/4W 炭素被膜抵抗	8	
19	R14	100Ω 1/4W 炭素被膜抵抗	1	
20	CN1	1列ストレートヘッダピン 3ピン 2.54mm ピッチ	1	電源用
21	CN2,CN3	1列ストレートヘッダピン 10ピン 2.54mm ピッチ	2	
22	CN5	1列ストレートヘッダピン 2ピン 2.54mm ピッチ	1	
23	CN6	1列ストレートヘッダピン 6ピン 2.54mm ピッチ	1	
24	SP	圧電スピーカ PKM17EPP	1	
25	C1,C2,C5,C6	0.1μF 積層セラミックリード幅 0.2 インチのもの	4	5.08mm ピッチ
26	C4	22μF 電解コンデンサ	1	
27	C7	100μF 電解コンデンサ	1	
28	DC-motor	RC260RA18130 マチ 260 なら OK	1	配線、コネクタ取付済
29	S-MOTOR	ステッピングモータ課題が動作可能なもの	1	配線、コネクタ取付済
30		ねじ M3×8	4	

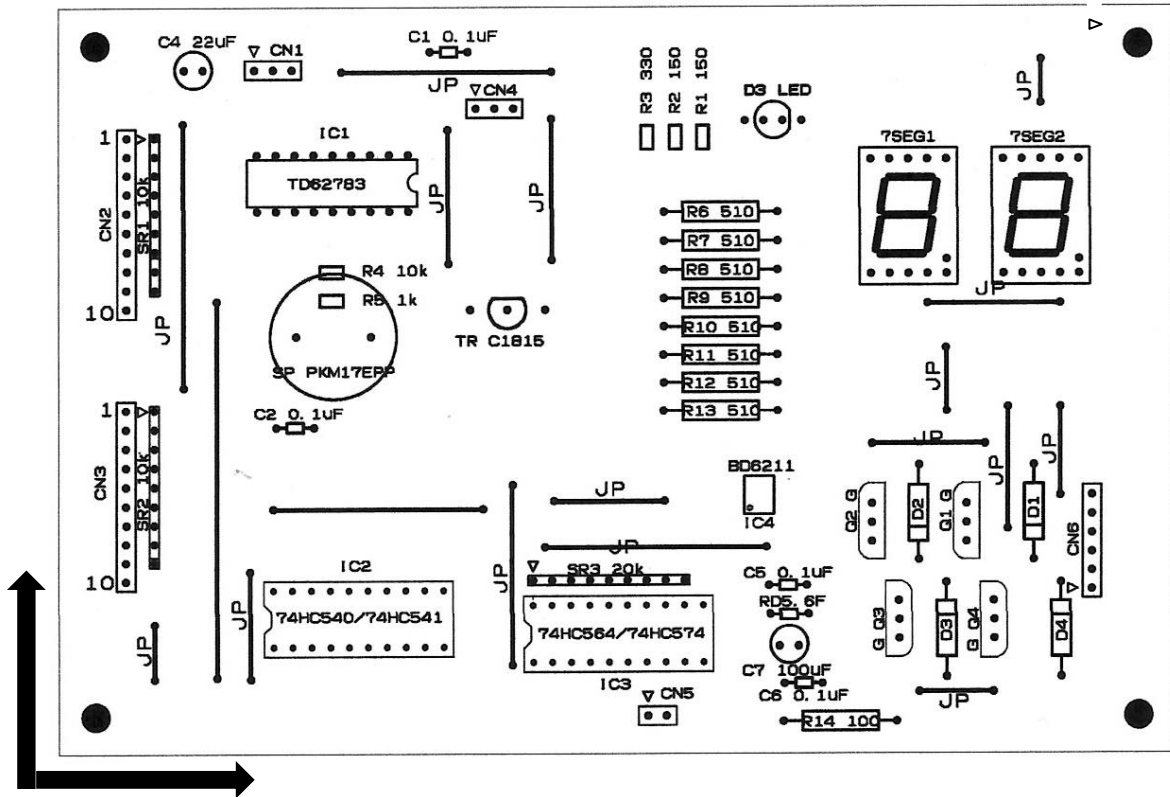
31		平座金 M3 用	4	
32		ばね座金 M3 用	4	
33		スペーサー 廣杉計器 ASB-310E	4	
34		プリント板 (兵庫県大会専用)	1	
35		絶縁チューブ $\phi$ 1mm	1	5cm 程度
36		すずめっき軟銅線 $\phi$ 0.4mm	1	80cm 程度
37		無鉛はんだ $\phi$ 0.8mm	1	80cm 程度
38		無鉛はんだ $\phi$ 0.4mm	1	50cm 程度



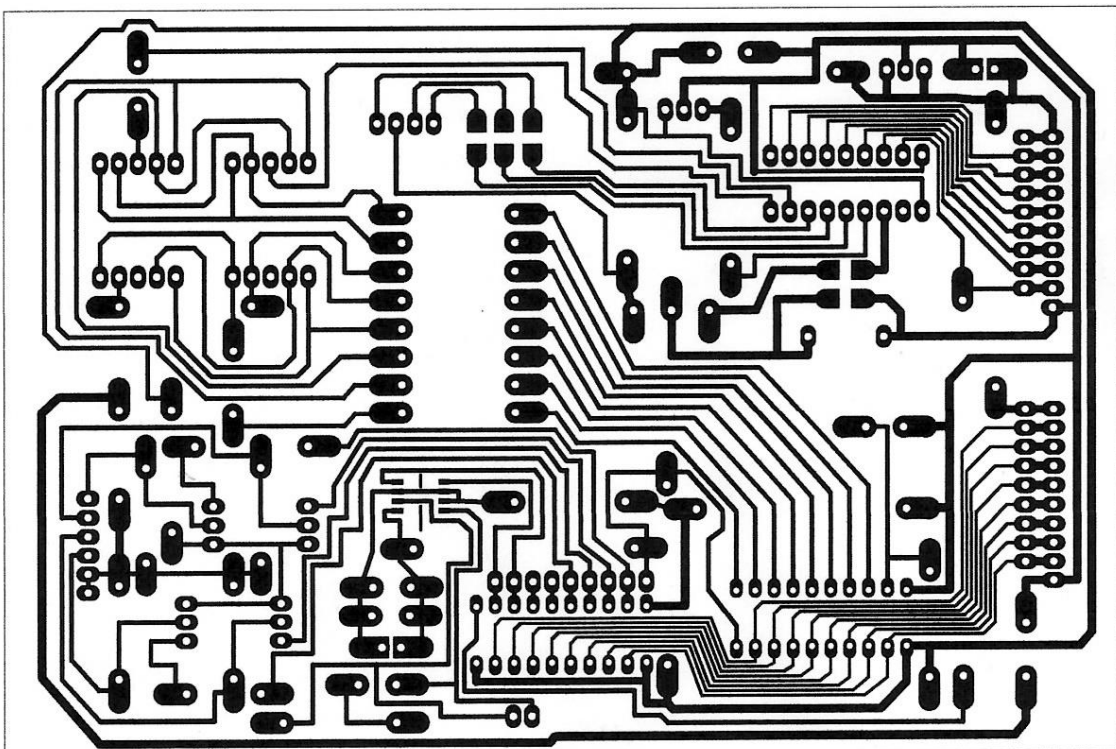
【参考2】制御対象回路②プリント基板図

(1) 部品配置図 (部品取り付け面より)

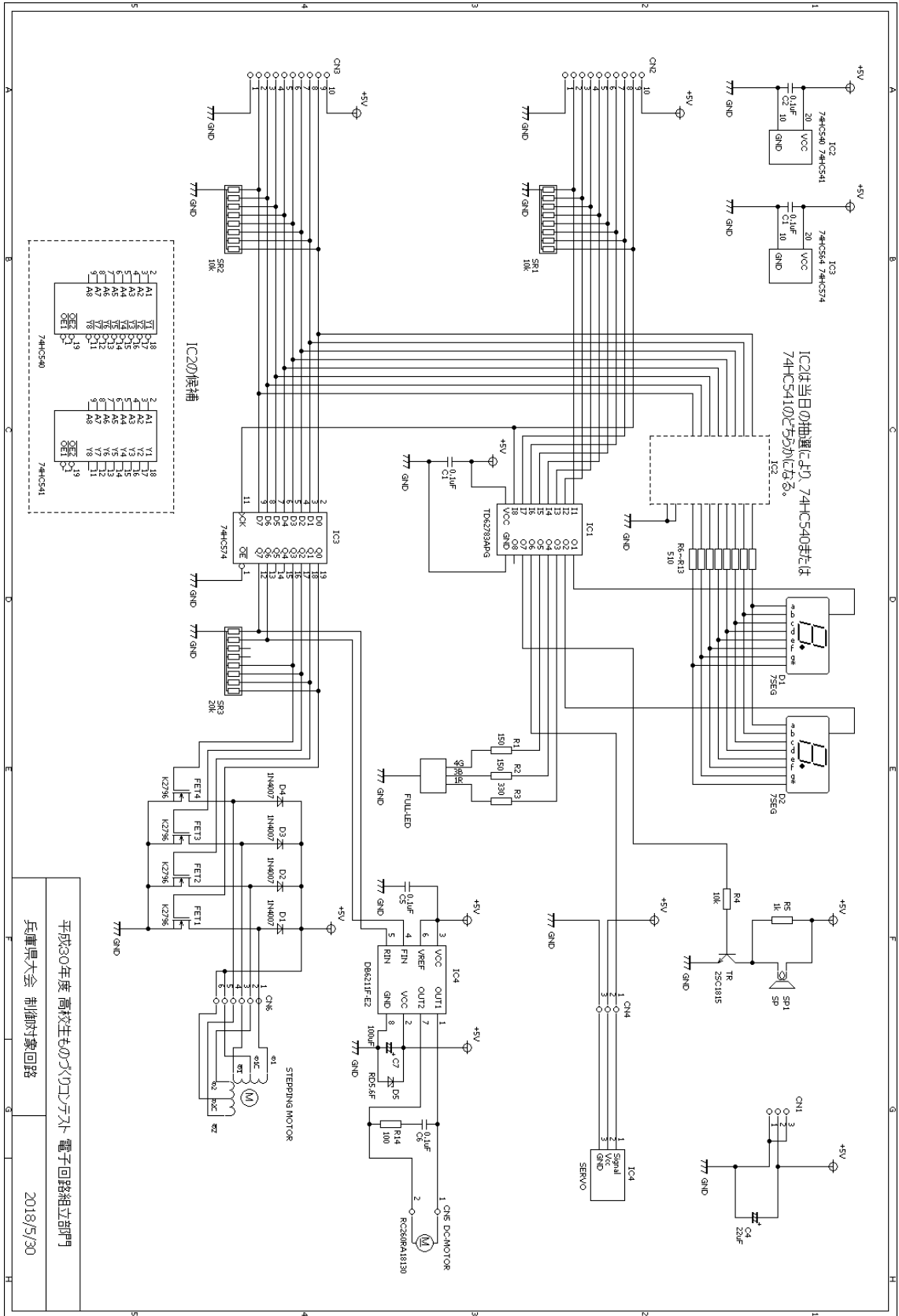
上側



(2) プリントパターン (はんだ面より)



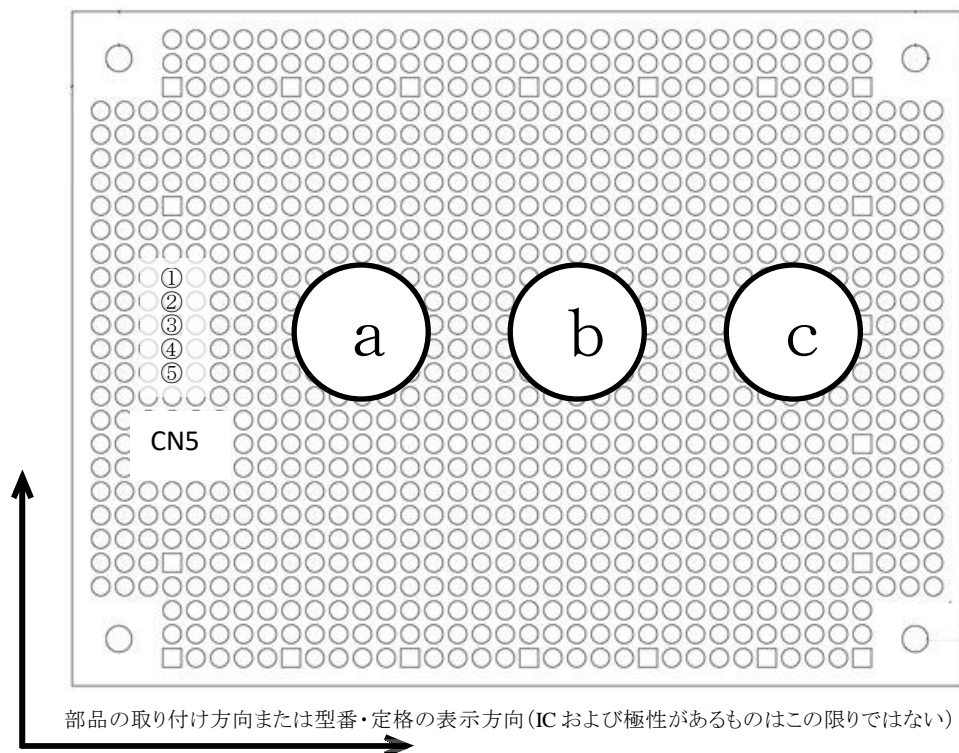
【参考3】制御対象回路②回路図



平成30年度 高校生のためのコンテスト 電子回路組立部門  
兵庫県大会 制御対象回路  
2018/5/30

【参考4】設計製作回路①ユニバーサル基板配置図

トグルスイッチ、フォトインタラプタ、タクトスイッチ  
(部品取り付け面より)



基板上的a～cにはトグルスイッチ、フォトインタラプタ、タクトスイッチが入る。

配置は当日指定される。

CN5と各スイッチの並ぶの順番を指定するものであり、間隔や位置については厳密に指定しない。

トグルスイッチ、フォトインタラプタ、タクトスイッチは、どの順番に並んでも各位置のスイッチを、aは④の入力2、bは③の入力1、cは②の入力0へ接続する。

【参考5】当日決定事項について

回路及びプログラム製作に必要な内容で、以下の事項においては、当日の抽選によって、決定するものとする。

(1)「設計製作回路①」

配置a～cに対応するスイッチの種類

(2)「制御対象回路②」

IC2 に 74HC540もしくは 74HC541の使用

(3)「制御プログラム④」の動作

【参考6】持ち込み可能工具一覧

区分	品名	寸法または規格	数量	備考
工具類	リードペンチ		適宜	ラジオペンチやプライヤなどでも可。ただし、段差や溝を追加加工したものは不可
	ニッパ		適宜	
	プリント基板支持台		適宜	
	定規		1	
	ワイヤストリッパ		1	
	十字ドライバ	M3 用 No.2	1	
	ボックスドライバ	M3 用	1	
	電気はんだごて		適宜	市販品のみ可 こて台、こて先クリーナ、温度コントローラ、こて先温度計、予備のこて先を含めてもよい
	はんだ吸い取り用具		適宜	電動も可 ノズルクリーナ、予備のフィルタやノズルを含めてもよい
	ピンセット		適宜	
	テーブルタップ		1	必要な口数が確保できるもの
	IC 挿入工具		1	
	IC リード整形工具		1	
	作業台下敷		1	
部品整理箱		1	部品記号の表示のみ可とする	
工具整理箱		1		
測定器	テスタ(回路計)		適宜	チェッカを含む
その他	清掃用具		適宜	洗浄溶剤は使用不可、雑巾・ブラシを含む
	手袋		適宜	
	保護めがね		1	めがねの着用者は除く
	ルーペ等		適宜	
	作業衣等		一式	作業に適したもの
	筆記用具		一式	はさみを含む
制御用	制御用コンピュータ		一式	開発環境、電源を含める 制御対象と接続するための変換回路を含めてもよい
	接続ケーブル A~F		一式	制御用コンピュータ③と設計製作基板①、制御対象基板②、電源と接続できるものを事前に製作
	電源装置	直流 5V (1A 程度)	適宜	制御対象基板②、制御用コンピュータ③のそれぞれに電源を供給できること

注1. 持参するものは、上記のものに限るが、必要がないと思われるものは持参しなくてもよい。ただし、保護めがねについては必ず持参し、着用すること。

2. 専用治工工具的に加工した工具およびトルクが測れる工具は持参してはならない。