

第17回高校生ものづくりコンテスト 鹿児島県大会 電子回路組立部門 実施要項

1 目 的

若い人たちの製造業離れが進み、ものづくりの技術・技能の継承が危ぶまれている。わが国の継続的な発展を維持するためには、産業の発展を支える技術・技能水準の向上を図るとともに、若年技術・技能労働者を確保し、育成することが重要である。

本大会を実施することにより、県民のものづくりへの関心を高め、技術・技能尊重の社会的気運の醸成を図るとともに将来の工業界を担う有為な人材の育成を図る。

2 期 日

平成30年 6月 2日（土） 9：20～15：20

3 会 場

鹿児島工業高等学校 2号館6階電気工作計測実習室

4 主 催

鹿児島県高等学校長協会工業部会
鹿児島県高等学校文化連盟（工業クラブ連盟）

5 主 管

高校生ものづくりコンテスト鹿児島県大会実行委員会

6 共 催

鹿児島県高等学校教育研究会工業部会

7 後 援

鹿児島県教育委員会

8 大会競技委員

| | | | |
|-------|-----|------------------|---------|
| 実行委員長 | | 鹿児島県立鹿屋工業高等学校長 | 福 永 和 雅 |
| 競技委員 | 総 務 | 鹿児島県立鹿児島工業高等学校 | 嶽 崎 明 夫 |
| | 総 務 | 鹿児島県立加治木工業高等学校 | 中 村 聡 志 |
| | 総 務 | 鹿児島県立出水工業高等学校 | 小 田 譲 二 |
| | 総 務 | 鹿児島県立鹿屋工業高等学校 | 安 田 覚 |
| | 総 務 | 学校法人川島学園れいめい高等学校 | 深 利 岳 史 |

9 審査委員

ハセガワ PLC メンテナンス制御 長谷川 和 夫
学校法人 都築教育学園 第一工業大学 岡 村 雅 一

10 問い合わせ先

鹿児島県立鹿児島工業高等学校 情報技術系 嶽 崎 明 夫
〒890-0014 鹿児島市草牟田二丁目 57 番 1 号
TEL:099-222-9205 FAX:099-222-9206

11 大会日程

6月2日(土)

受付(各部門) 8:15 ~ 9:00 会議室(予定)

- ① 作業台抽選・ゼッケン配布 (受付順で行います)
- ② ヘッドファイルの確認等

全体開会式 9:20 ~ 9:45

準備 10:00 ~ 10:20 (部門別開会式は行いません)

- ① 競技説明及び競技上の注意
- ② 問題配布, 製作課題部品配布・確認
- ③ パソコンチェック (開発ツール・ヘッドファイル等の確認)

競技 10:20 ~ 12:50

※ 競技終了後, プログラムの保存(テキスト形式), 課題回収, (動作確認)

審査・昼食 12:50 ~ 14:30

※ 審査途中に競技者に説明を求める場合があるので, 競技者は控室で昼食を待ち機する。

片付け 14:30 ~ 15:00 (アンケート記入)

閉会式 15:00 ~ 15:20

- ① 開会のことば(進行)
- ② 結果発表・賞状授与
- ③ 審査委員講評
- ④ 部門実行委員長挨拶
- ⑤ 閉会のことば(進行)

12 表彰

最優秀賞(1位), 優秀賞(2, 3位), 優良賞(4~5位)として表彰する。ただし, 参加数が12名に満たない場合は, 半数を超えない範囲で表彰する。審査内容や得点は非公開とする。

13 審査

別紙 採点基準による。

14 課 題

競技中に製作する「設計製作回路①」及び事前に参加者で製作して持参する「出力回路②」を「接続ケーブル」を用いて「コンピュータ④」, 「ステッピングモータ③」, 「DCモータ③」に接続し, 「制御プログラム⑤」をプログラムすることにより目的の動作をするシステムを完成させる。

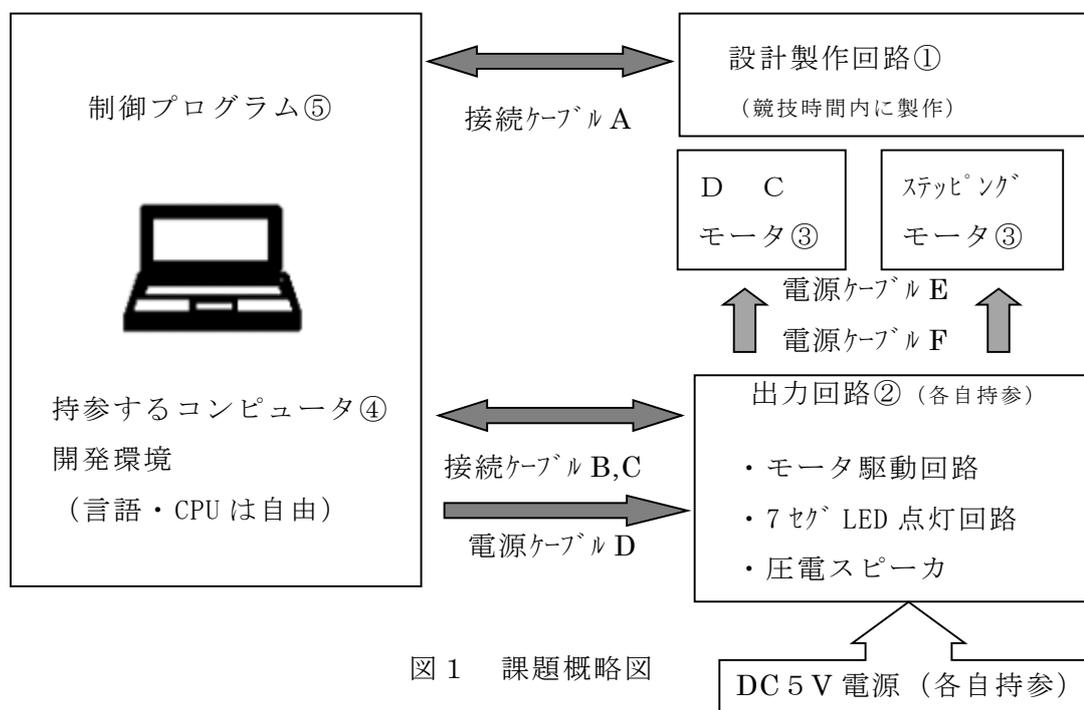


図1 課題概略図

(1) 設計製作回路①

大会当日に示す設計仕様に基づいた電子回路を設計し, ユニバーサル基板を用いて電子回路を製作する。配線はスズメッキ線を使用する。なお設計回路は以下の部品を使用する。

- a) ユニバーサル基板 (ICB293相当品)
- b) 光センサ, スイッチ, コネクタ, ピンヘッダ等

(2) 出力回路② **平成28年度仕様**

- a) モータ回路
- b) 7セグメントLED点灯回路
- c) 圧電スピーカ

(3) モータ③

- a) DCモータ (ハイスピードギヤボックスHE) 変更の可能性有り
- b) ステッピングモータ (ST-42BYG0506H4相ユニポーラ, 1.8°/step)

(4) 持参するコンピュータ④

プログラム言語は自由とし, 開発環境はすべて持参する。

(5) 制御プログラム⑤

当日提示する課題に基づいた制御プログラムをプログラミングする。使用言語は自由とする。

(6) 接続用ケーブルコネクタの仕様 (Top View) **平成29年度仕様品**

使用しないピンが出てくる可能性がある。

- a) 接続用ケーブルA用コネクタ (設計製作回路①とコンピュータの信号接続用)
2.54mm ピッチ 1列8極コネクタ (H8P-SHF-AA)

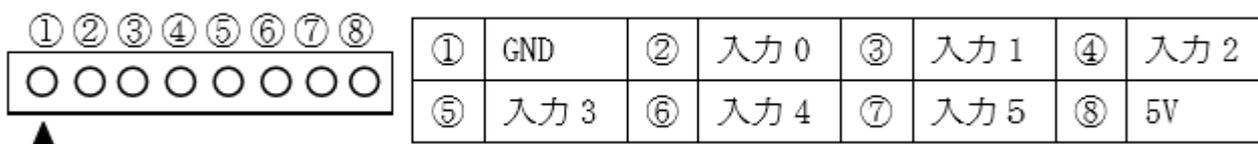


図2 ケーブルA用ピンヘッダピン配置図

- b) 接続用ケーブルB,C用コネクタCN1, 2 (出力回路②とコンピュータの信号接続用)
1列10Pコネクタ (ヒロセ電機(株)製2.54mmピッチ10極 (HIF3FC-10PA-2.54DSA))

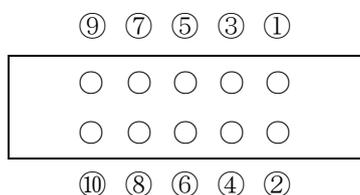


図3 接続用ケーブルB

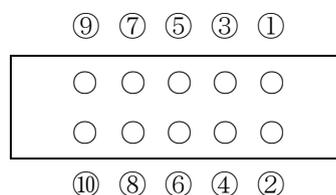


図4 接続用ケーブルC

| No. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 信号仕様 | 5V | 出力7 | 出力6 | 出力5 | 出力4 | 出力3 | 出力2 | 出力1 | 出力0 | GND |

図4 ケーブルB,C用コネクタCN1, 2ピン配置図

- c) 電源ケーブルD用コネクタCN3 (出力回路②への電源供給用)
1列3Pコネクタ (日本圧着端子製造(株)製2.5mmピッチ3極 (B3B-XH-A))

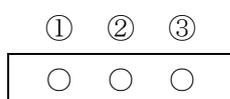


図5 ケーブルD用コネクタCN3ピン配置図

| No. | 信号仕様 |
|-----|------|
| ① | GND |
| ② | 5V |
| ③ | GND |

- d) モータ接続用ケーブルE用コネクタCN4 (出力回路②とモータ接続用)
1列2Pコネクタ (日本圧着端子製造(株)製2.5mmピッチ2極 (B2B-XH-A))

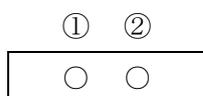


図6 ケーブルE用コネクタCN4ピン配置図

| No. | 信号仕様 |
|-----|------|
| ① | OUT1 |
| ② | OUT2 |

e) モータ接続用ケーブルF用コネクタCN5（出力回路②とステッピングモータの信号接続用）

1列6Pコネクタ（日本圧着端子製造(株)製2.5mmピッチ6極（B6B-XH-A））

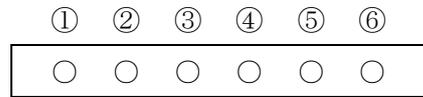


図7 ケーブルF用コネクタCN5 ピン配置図

| No. | 信号仕様 |
|-----|---------------------|
| ① | $\phi 1$ |
| ② | $\phi 2$ |
| ③ | $\overline{\phi 1}$ |
| ④ | $\overline{\phi 2}$ |
| ⑤ | $\phi 1 c$ |
| ⑥ | $\phi 2 c$ |

15 作業条件

(1) 競技時間

2時間30分

(2) 主催者側が準備するもの

「設計製作回路①」の部材，AC100Vコンセント，ソースリスト印刷用パソコン，プリンター式，DCモータ，ステッピングモータ，ソースリスト提出用の記憶媒体（USBメモリ等）

(3) 参加者が準備するもの

出力回路②，制御用コンピュータ（図1中の④）および開発環境，接続ケーブルA，B，C，D，+5Vの電源，テーブルタップ，工具類，テスタ，自作の論理テスタ等，筆記用具および定規，テンプレート，テープ，電気スタンドなど

※工具類とは各自が作業に必要なもので，半田ごて，こて台，ニッパ，リードペンチ，+ドライバ，ボックスドライバ，手袋，保護メガネ，基板支持台等 （回転可）

(4) 競技者服装

作業中は作業着を着用する。（学校で使用のもの）

(5) 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) ハンダ付け作業時には，手袋（指先をカットするなど加工したものでも良い），保護メガネを着用する。（メガネ着用の場合には必要ない）

(c) 支給以外の部材は使用しない。

(d) プログラムは，時間内であればどの問題から解いても構わない。

(e) 規格表，命令表，リファレンス等が必要な場合は各自で用意する。

(f) 接続ケーブルA，B，C，Dについては，図2，図3，図4，図5の仕様に基づいて競技者が事前に製作して持参する。ケーブルの長さは自由。

(g) 回路を稼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し，コンピュータの仕様（CPU等）は自由とする。

(h) V_{cc} は+5Vとする。各自が用意する。

- (i) 使用メディアは主催者側が準備したUSBメモリとし、ソースファイルはテキスト形式で競技時間終了後に保存し、提出すること。
- (j) 事前に練習した開発用コンピュータに最低限必要なライブラリやプログラムの持込、閲覧を禁止する。
- (k) 配布部品が破損した場合は、申し出て受け取ることが出来る。ただし、減点の対象となる。
- (l) 競技中、水分補給のためのペットボトルや水筒の持ち込みを1本のみ認める。また、椅子の高さが合わない場合は、座布団の使用を認める。
- (m) 競技会場の立入禁止場所は引率者も同様とする。また、見学席からの選手への指示は禁止する。
- (n) 競技に必要な機材は競技者が設置することとし、引率者が手伝うことを禁止する。
- (o) 競技開始後は、いかなる質問・クレームは受け付けない。
- (p) 体調が悪い場合は、すぐに競技役員へ知らせること。
- (q) 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。例外として、制御用マイコン、レジスタ、ポート定義、割込み定義を含むヘッダファイルについては、大会1週間前までに、メールで提出する。提出先は後日連絡する。
(例) ヘッダファイル名：mono_con.h

16 審査対象

(1) 設計製作回路（設計回路図を含む）

・部品の取り付け

- ① 炭素皮膜抵抗器、スズメッキ線は、ユニバーサル基板にほぼ密着させて取り付けること。なお、浮き上がり限界は、図8に示すとおりとする。また、抵抗の取り付けピッチは6ピッチとする。（図9，図10参照）

「6ピッチ」の場合6間隔、すなわち抵抗の足から足まで7穴を使って取り付けることになる。

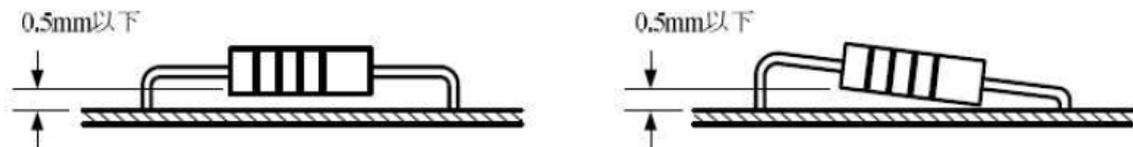


図8 部品の浮き上がり

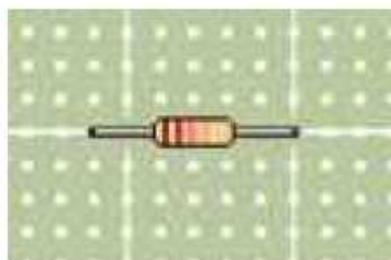


図9 部品面

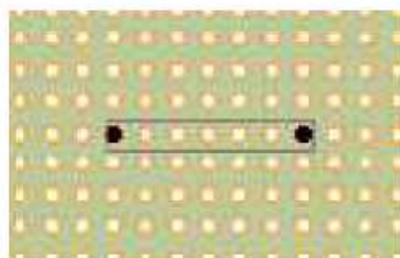


図10 ハンダ面

- ② タクトスイッチ，トグルスイッチは，止まりがあるものは止まりまで差し込み，止まりがないものは密着して取り付けること。なお，浮き上がり限界は，図 1 1 に示すとおりとする。

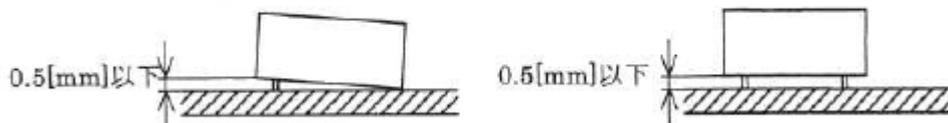


図 1 1 部品の傾き

- ③ 左右のリード線は，バランスよく取り付け図 1 2 に示すように無理な力を加えないこと。



図 1 2 抵抗の取り付け方（悪い例）

- ④ スズメッキ配線の直線部分が 30 mm を超える場合は，浮き上がり防止のために中間はんだを施してもかまわない。

(2) 動作の確認

- ・ どの問題を選択しても構わない。

(3) プログラムのソースリスト

(4) その他（作業状態等）

17 採点基準

(1) 採点項目と観点

| 項目 | 点数 | 観 点 |
|---------|-------|---|
| 制 御 技 術 | 6 0 | 回路設計（図面の完成度，記号・文字） 動作の完成度 プログラミンの構造（書式および読みやすさ） |
| 組 立 技 術 | 4 0 | 外観（部品の配置・レイアウト） ハンダ付けの状態 部品の損傷 配線，組立状態 （詳細は別紙 審査基準 を参照のこと） 作業状態 |
| 合 計 | 1 0 0 | |

(2) 順位の決定

- ① 合計得点の高い順とする。
- ② 同点の場合は、プログラミング技術の高い者が高位とする。
- ③ プログラミング技術も同じ場合は「組立技術」得点の高い者を高位とする。
- ④ さらに同点の場合には、”設計力”の高い者を高位とする。
- ⑤ 上記以外の事項に関しては、審査員が協議し、全体の完成度から順位を決定する。
- ⑥ 1位の選手は、7月 日(土)～ 日(日)に沖縄県立 高等学校で行われる九州大会へ出場する。

18 その他

(1) 鉛フリーハンダについて

環境や健康のために無鉛(鉛フリー)ハンダを使用する。(Sn/3Ag/0.5Cu 0.8mmφ)

(2) すずめっき軟銅線について

すずめっき軟銅線は、外径0.5mmを使用する。

(3) 動作確認について

競技終了後、直ちに動作確認(プレ審査)を行う。競技者は審査員の指示に従い、システムを操作して、動作の確認を受けること。

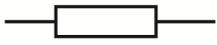
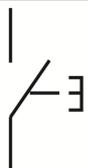
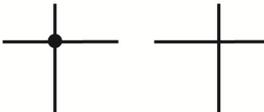
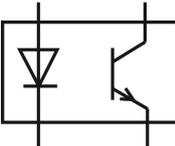
(4) 電源について

電源用の直流5Vは各自が用意すること。出力回路には特に保護回路を入れていないので、電源の種類、電圧、極性には十分注意すること。

(5) 設計製作回路について

事前に回路については公開しない。なお、設計回路図では、下記の電気用図記号で記入すること。

【電気用図記号】

| 抵抗 | タクトスイッチ | トグルスイッチ | コネクタ |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 発光ダイオード | VCC ・ GND | 接続 ・ 交差 | フォトインタラプタ |
|  |  |  |  |

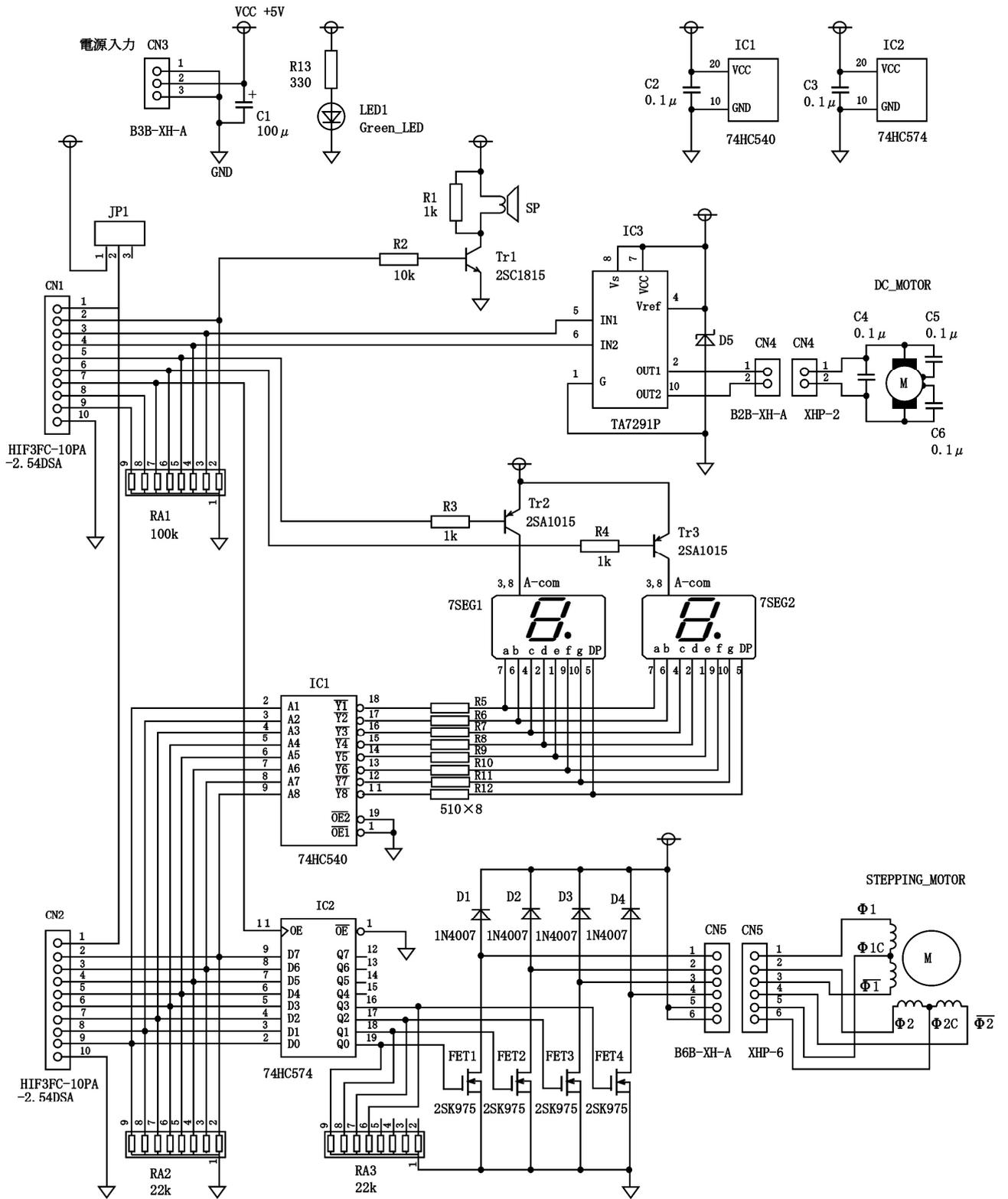
(6) 出力回路について

「出力回路②」については、19「出力回路②」回路図とする。

(7) 課題(プログラム)について [県大会特別ルール]

工業部会総会後に、メールにてサンプルプログラムと、課題の中から3題公開します。

19 「出力回路②」回路図



高校生ものづくりコンテスト

電子回路組み立て部門 出力回路 (H28)

20 材料一覧

(1) 出力回路② (※事前に準備をして製作)

| No. | 部品番号 | 品名 | 形式または規格等 | 数量 | 備考 |
|-----|----------------|------------------|-------------------------------------|-----|------------------|
| 1 | IC1 | バスバッファ IC | 74HC540 DIP20ピン | 1 | |
| 2 | IC2 | フリップフロップ IC | 74HC574 DIP20ピン | 1 | |
| 3 | IC3 | モータ制御用 IC | TA7291P SIP10ピン | 1 | |
| 4 | Tr1 | NPN トランジスタ | 2SC1815 | 1 | |
| 5 | Tr2, Tr3 | PNP トランジスタ | 2SA1015 | 2 | |
| 6 | FET1~FET4 | FET | 2SK975 | 4 | |
| 7 | D1~D4 | ダイオード | 1N4007 | 4 | |
| | D5 | ツェナーダイオード | 5.6V1W | 1 | |
| | LED1 | 緑色 3φ LED | EMBG3338S | 1 | |
| 8 | 7seg1, 7seg2 | 7セグメント LED | 赤色アノードコモン | 2 | |
| 9 | SP | 圧電スピーカ | PKM13EPYH4002-B0 | 1 | |
| 10 | R1, R3, R4 | カーボン抵抗 | 1kΩ, ±5%, 1/4W | 3 | |
| 11 | R2 | カーボン抵抗 | 10 kΩ, ±5% 1/4W | 1 | |
| 12 | R5~R12 | カーボン抵抗 | 510Ω, ±5%, 1/4W | 8 | |
| | R13 | カーボン抵抗 | 330kΩ, ±5%, 1/4W | 1 | |
| 13 | RA1, RA2 | 集合抵抗 | 100kΩ, 8素子, SIP | 2 | |
| 14 | RA3 | 集合抵抗 | 22kΩ, 8素子, SIP | 1 | |
| 15 | C1 | 電解コンデンサ | 100μF, 10V | 1 | |
| 16 | C2~C6 | 積層セラミックコンデンサ | 0.1μF | 5 | |
| 17 | CN1, CN2 | 10極ピンヘッド | HIF3FC-10PA- 2.54DSA | 2 | 制御用コンピュータ接続用 |
| 18 | CN3 | 3極ピンヘッド | B3B-XH-A | 1 | 電源入力用 |
| 19 | CN4 | 2極 ピンヘッド/ソケット | B2B-XH-A/XHP-2 | 各 1 | DC モータ接続用 |
| 20 | CN5 | 6極ピンヘッド/ソケット | B6B-XH-A/XHP-6 | 各 1 | ステッピング モータ接続用 |
| 21 | JP1 | 3極ピンヘッド | 3P 2.54ピッチ | 1 | |
| 22 | | 短絡ソケット | ジャンパーピン黒 | 1 | |
| 23 | DC-MOTOR | DC モータ | RC260RA18130 | 1 | |
| 24 | STEPPING-MOTOR | ステッピングモータ | ST-42BYG0506H 4相ユニポーラ, 1.8°/step | 1 | |

出力回路は第16回高校生ものづくりコンテスト全国大会(北海道)で使用された回路であり、出力回路②のプリント回路基板等を購入希望の方は、以下から購入できます。

(2) 設計製作回路① (※当日支給)

| 番号 | 品名 | 数量 | 備考(部品番号等) |
|----|-------------------|----|---------------------|
| 1 | ユニバーサル基板(ICB-293) | 1 | |
| 2 | 8Pピンヘッダ | 1 | 下図参照 |
| 3 | スペーサ等 | 各4 | |
| 4 | 抵抗 10kΩ 1/4W | 3 | R1, R2, R3, R4 |
| 5 | 抵抗 330Ω 1/4W | 1 | |
| 6 | トグルスイッチ | 1 | SW1, SW2 |
| 7 | タクトスイッチ | 1 | |
| 8 | フォトインタラプタ | 1 | PS |
| 9 | すずめっき軟銅線 | 適量 | 外径 0.5mm |
| 10 | 鉛フリーハンダ | 適量 | Sn/3Ag/0.5Cu 0.8mmφ |
| 11 | 発光ダイオード | 1 | LED |

※上記に示した部品は、全部を使うとは限りません。

