

第 21 回高校生ものづくりコンテスト全国大会

電子回路組立部門 課題

1 課題

持参する制御用コンピュータに、課題で設計・製作する入力回路基板および制御対象装置を組み合わせ、図 1 に示す課題システムを完成させる。さらに仕様に従いプログラムを制作し、課題システムで動作させる。

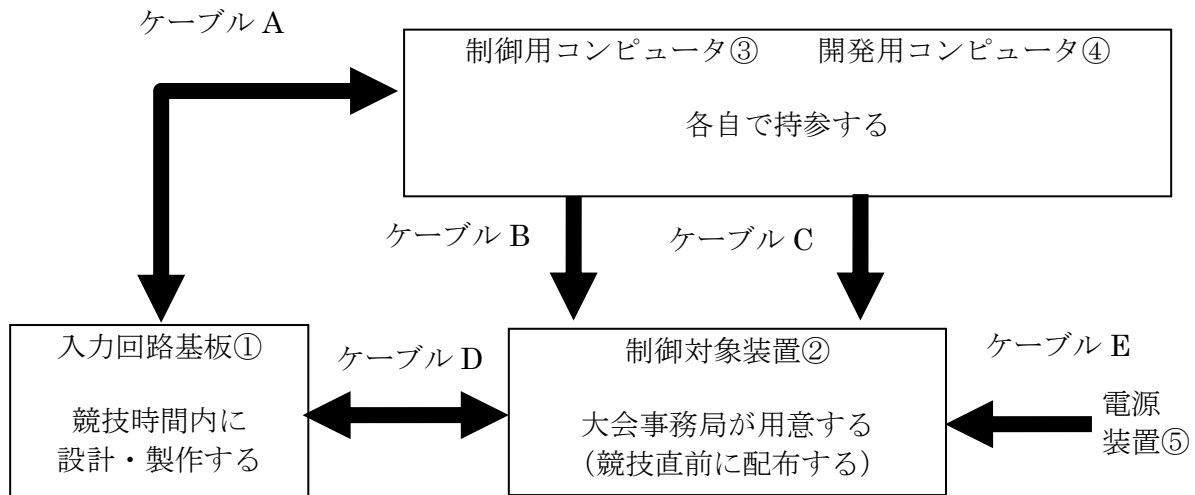


図 1 課題システムの構成図

(1) 入力回路基板①

設計仕様に基づき、支給される電子部品等を用いて電子回路基板を設計・製作する。

- 入力回路基板①と制御用コンピュータ③を、ケーブル A で接続する。ケーブル A により、入力回路基板①に 5V の電源を供給する。
- 入力回路基板①と、制御対象装置②に実装されている透過型フォトインタラプタ（以下、フォトインタラプタという）を、ケーブル D で接続する。ケーブル D により、フォトインタラプタに 5V の電源を供給する。
- 使用する部品は、コネクタ、スイッチ、センサ等（デジタル出力）とする。部品仕様は、資料で配布する。
- ユニバーサル基板は、サンハヤト ICB-293 を支給する。
- 回路は、支給されるスズメッキ線（ $\phi 0.5\text{mm}$ ）を使用して製作する。
- はんだは、支給される鉛フリーはんだ（HOZANHS-313 $\phi 0.8\text{mm}$ Sn-3Ag-0.5Cu）を使用する。
- M3 ビス及びナットにより、ゴム足（4 個）を取り付ける。
- 支給する競技者番号シールを右上に貼る。

(2) 制御対象装置②

制御対象装置②の構成を図 2 に示す。制御対象として、7セグメントLED、フルカラーLED、圧電ブザー、ステッピングモータ、DCモータ、フォトインタラプタを含む。

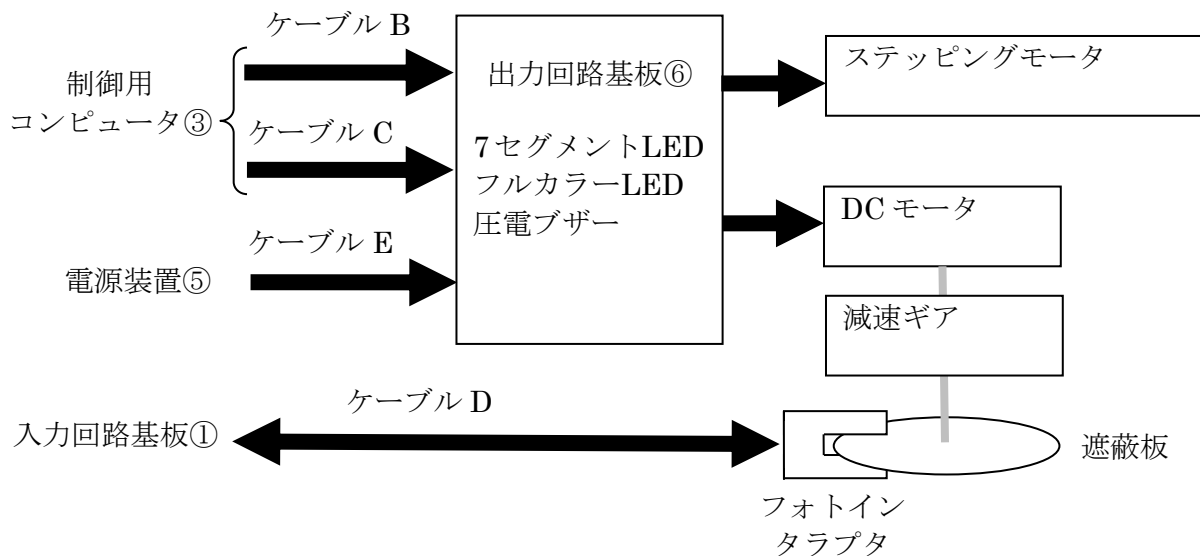


図2 制御対象装置②の構成図

- (a) 制御対象装置②の回路図を資料1に示す。
- (b) 出力回路基板⑥は、株式会社ニソールが提供する「第21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桁）、フルカラーLED、圧電ブザーが実装される。
- (c) ステッピングモータは、SPG27-1101（製造元：日本電産、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リー実行委員会承認のモータ（RC260RA 18130）を使用する。また、モータドライバに「DRV8835 使用ステッピング&DCモータドライバモジュール（AE-DRV8835-S）」（販売：秋月電子通商）を使用する。
- (e) フォトインタラプタは、KI1233-AA（製造元：光電子、販売：秋月電子通商）を使用する。
- (f) 遮蔽板は円形で、フォトインタラプタにより回転数及び回転角度を検出するための穴がいくつか空いている。
- (g) 出力回路基板⑥と制御用コンピュータ③を、ケーブルB及びケーブルCで接続する。
- (h) フォトインタラプタと入力回路基板①を、接続ケーブルDで接続する。
- (i) 出力回路基板⑥のコネクタCN1またはDCジャックCN4から、5Vの電源を供給する。

（3）制御用コンピュータ③

使用する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④と同一機器であってもよい。

- (a) 入出力ポートの信号レベルは5Vとする。
- (b) 各自が準備した電源装置から電源を供給する。

（4）開発用コンピュータ④

使用するコンピュータに制限は設けないが、以下の項目に従うこと。

- (a) 制御用コンピュータ③のプログラム開発環境も含めて持参する。
- (c) 制作したプログラムを提出するために、USBメモリにアクセス出来ること。
- (d) 事前に制作したプログラム類またはドキュメント類は、大会前日までに削除する。
- (e) 記憶媒体等の持ち込みは禁止する。

（5）電源装置⑤

性能・形状等の制限はない。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。

(6) ケーブル

- (a) ケーブル A, ケーブル B, ケーブル C 及びケーブル D の仕様を, 資料2 に示す。
- (b) ケーブル E は, 出力回路基板⑥の仕様に合わせ各自で用意する。

2 作業条件

(1) 競技時間

2時間30分(150分)とする。

(2) 入力回路基板①の設計・製作について

- (a) 設計仕様及び電子部品等は, 競技直前に配布する。
- (b) 支給される電子部品を用いて, 回路を設計する。
- (c) 設計した回路は支給する方眼紙(A4版)に作図して提出する。定規・テンプレートを使用してもよい。
- (d) 設計した回路図どおり, 回路を製作する。
- (e) 支給された部品及び材料以外のものは使用しない。

(3) プログラムの制作について

- (a) プログラムの仕様書は, 競技直前に配布する。
- (b) プログラム言語や開発環境は自由とする。
- (c) プログラム作成時に使用するヘッダファイル, 関数などは, 使用する開発環境の標準のものに限る(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可)。
- (d) 事前に制作したプログラム等の持ち込みは認めない。例外として, 大会事務局が許可するヘッダファイル(制御用コンピュータ③のレジスタ, ポート定義, 割込み定義を含む)の持ち込みを認める。
- (e) (d)に定めるヘッダファイルは1つのファイルとし, 名前を mono2021.h とする。
- (f) (d)に定めるヘッダファイルは, 2021年10月15日(金)までにメール(PDF)か FAX で提出し, 大会事務局の許可を受ける。大会事務局は10月29日(金)までに回答する。

ヘッダファイルの提出先

神奈川県立磯子工業高等学校 〒235-0023 神奈川県横浜市磯子区森5丁目24-1 Tel 045-761-1451 Fax 045-754-3171 e-mail ta-ogasawara@pen-kanagawa.ed.jp (担当:小笠原)

- (g) 制作したプログラムは, 大会事務局が用意する USB メモリを用いて提出する。

(4) 服装等

- (a) 競技中は作業服を着用する。
- (b) はんだ付け作業中は, 保護メガネを着用する。ただし, メガネをかけている場合はこの限りではない。

3 準備

(1) 大会事務局が準備（支給）するもの

- ① 入力回路基板①の製作に使用する電子部品及び材料等
- ② 入力回路基板①の回路図を作画する，A4判のグラフ用紙
- ③ 制御対象装置②及びその回路図
- ④ ケーブル D
- ⑤ 商用電源（AC100Vコンセント 2口）
- ⑥ プログラム提出用USB メモリ
- ⑦ メモ用紙（A4判の白紙 1枚）

(2) 競技者が準備するもの

- ① 制御用コンピュータ③，開発用コンピュータ④及び開発環境
- ② ケーブル A，ケーブル B 及びケーブル C（資料 2 を参考にする）
- ③ 電源装置⑤及びケーブル E
- ④ 入力回路基板①の製作に使用する，はんだごて，こて台，ニッパ，ラジオペンチ，ドライバ，テスタ，テーブルタップ，保護メガネ，基板支持台等の工具類
- ⑤ 筆記用具及び定規・テンプレート等
- ⑥ 作業服（各学校で使用しているもの）

4 注意事項

- (a) 作業を行うにあたっては，安全に十分注意する。
- (b) 決められた場所の，決められた範囲で作業を行う。
- (c) リード線の切断時には，破片が周囲に飛び散らないように配慮する。
- (d) 競技会場への資料の持ち込みは認めない。資料は，競技会場にて配布されたもののみ参照できる。
- (e) 競技準備の時に，競技会場の電源（電力）の確認を行う。
- (f) 競技準備の時に，開発用コンピュータ④及び開発環境の審査を行う。審査後は，競技会場へのあらゆる物品の持ち込み・持ち出しを禁止する。

5 審査

(1) 審査対象

- ① 課題システム及びプログラムの動作
- ② 入力回路基板①の回路図
- ③ 入力回路基板①
- ④ プログラムの内容（ソースプログラム）
- ⑤ その他（作業態度など）

(2) プレ審査

競技終了後，課題システム及びプログラムの動作を確認するためにプレ審査を行う。競技者は審査員の指示に従い，課題システムを操作して確認を受ける。

(3) 採点項目と観点

項目	配点	観点
動作	40	・ 確実性 (注 1)
組み立て技術	20	・ 部品処理 (取付, 損傷) ・ ハンダの状態 ・ 配線 ・ 配置
設計力	15	・ 図面 (回路図) の正確さ, 完成度 ・ 回路記号, 配置・配線, 文字等
	15	・ プログラムの構造 ・ プログラムの書式, 可読性
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	

注 1 プレ審査で採点する。

(4) 順位の決定

- ① 合計得点の高い順に, 得点の高い者を高位とする。
- ② 合計得点が高点の場合は, 「動作」, 「組み立て技術」, 「設計力」の順に, 得点の高い者を高位とする。
- ③ それでもなお同点の場合は, 全体の完成度から順位を決定する。

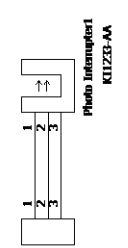
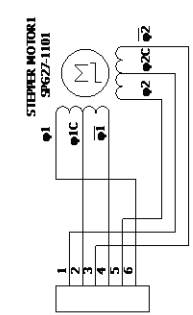
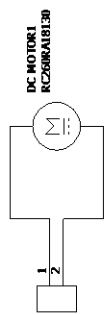
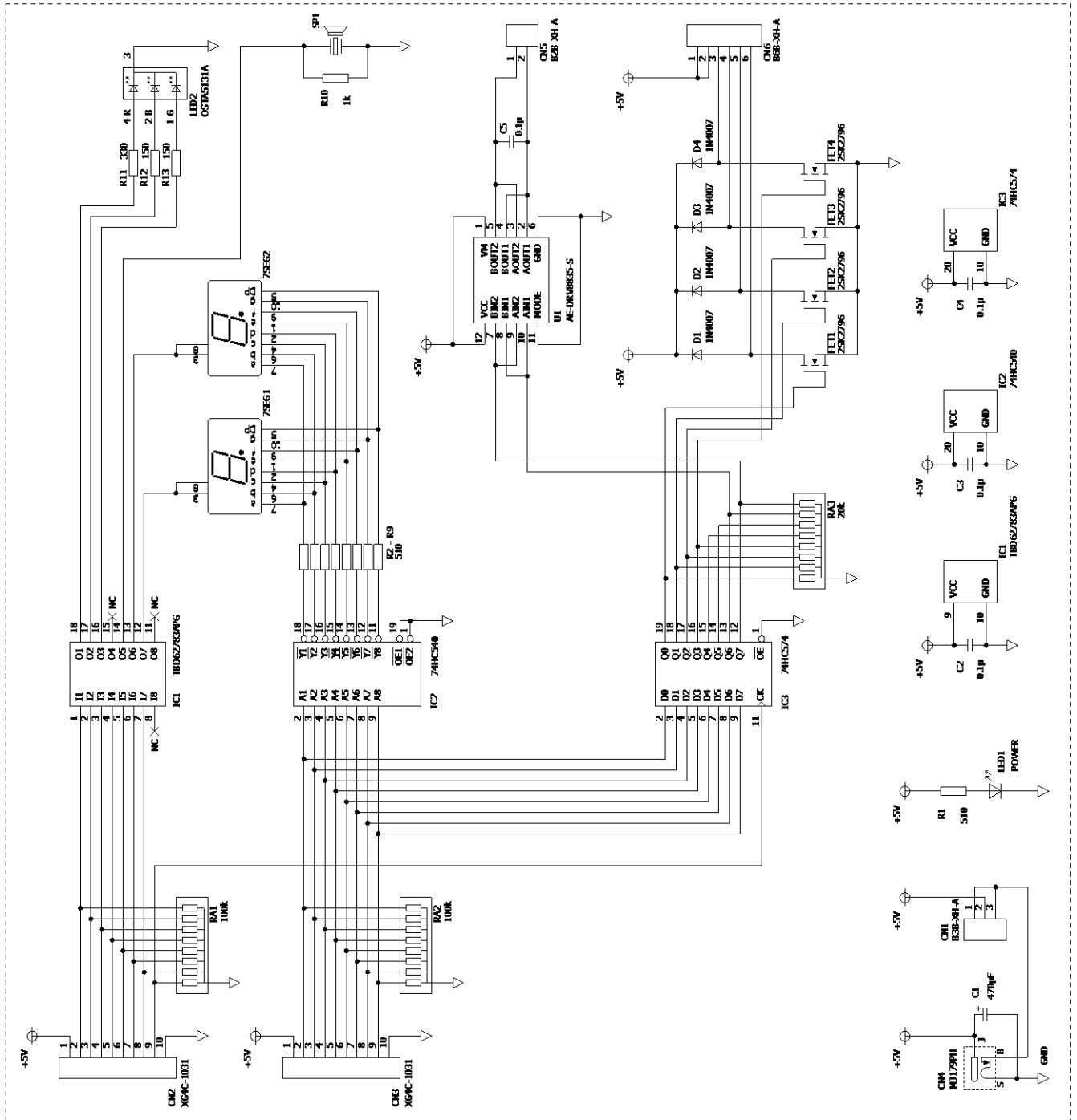
7 その他

- (1) 出力回路基板⑥は, 以下から購入できる。また出力回路基板⑥の資料は, 以下からダウンロードできる。

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 (代) URL : http://nisoul.co.jp
--

- (2) 競技で配布する出力回路基板⑥に実装される電子部品は, 資料 1 に示すものの相当品を用いる場合がある。

資料 1 制御対象装置②の回路図



資料 2 競技に使用するケーブルについて

① ケーブル A

入力回路基板①にコネクタ XHP-6（製造元：日本圧着端子製造）で接続する。

①	②	③	④	⑤	⑥	①	5V	②	D0	③	D1
○	○	○	○	○	○	④	D2	⑤	D3	⑥	GND



② ケーブル B・ケーブル C

出力回路基板⑥にコネクタ XG4M-1030（製造元：オムロン）で接続する。

②	④	⑥	⑧	⑩	①	5V	②	D0	③	D1	④	D2	⑤	D3
○	○	○	○	○	⑥	D4	⑦	D5	⑧	D6	⑨	D7	⑩	GND

①	③	⑤	⑦	⑨
---	---	---	---	---



③ ケーブル D

XHP-3, ZHR-3（製造元：日本圧着端子製造）を、それぞれケーブルの末端に接続

①	②	③	①	GND	②	Vout	③	5V
○	○	○						



④ ケーブル E

出力回路基板⑥の仕様により、各自で用意する。