令和６年度
高校生ものづくりコンテスト　電子回路組立部門　関東大会(群馬大会)
事前課題

1　競技概要

制御対象装置と、マイコン制御回路および入力回路等を組み合わせたシステムを構成し、課題で提示される目的の動作・機能するプログラムを作成し完成させる。

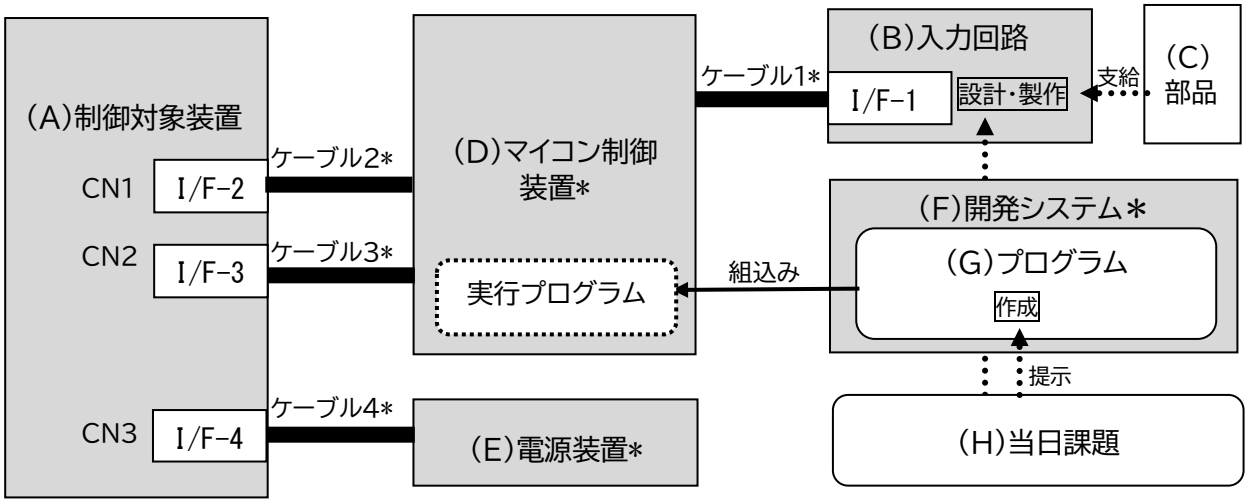


図１　システム概要図　I/F:インターフェース　CNx:回路図中記号　*:競技者準備

競技内容　〇電子回路の設計技術　･･･　入力回路の設計（回路図の作図）
〇電子回路の製作技術　･･･　入力回路の製作
〇組込みソフトウェア技術　･･･ プログラムの作成

（A）制御対象装置　支給・貸出　「回路図」資料１参照

〇IF-2、IF-3の各ピンから入力されるデジタル信号（HIGHまたは、LOWレベル）により、構成される各種機器や回路が駆動する装置。（図３参照）

《構成する駆動回路・装置例》　「回路図」資料１参照
①７セグメントＬＥＤ、ＤＣモータ、ステッピングモータ、圧電ブザーなどの駆動回路
②ＯＰやＯＰＴＩＯＮ端子に接続される機器・回路
＊各機器・回路、ＩＣ１・ＩＣ２の仕様は、当日課題で示される

（B）入力回路　競技 設計・製作

〇I/F-1の各ピンよりデジタル信号（HIGHまたはLOWレベル）が出力される回路（図２参照）
〇当日課題に基づいて、設計する。
〇回路図を、方眼紙（支給品）に作図する。（定規やテンプレート等を用いて手書きする）
〇回路を、部品（C）を用いて製作する。

（C）部品　支給

〇入力回路を製作するための部品一式

《支給部品例》
ユニバーサル基板（72x95mm）、トグルスイッチ、タクトスイッチ、ホトトランジスタ、プルアップ・プルダウン用抵抗器、コネクタ部品、ピンヘッダ、スペーサ、ねじ、はんだ　等

（D）マイコン制御回路　競技者準備
○コントローラ、マイコン(CPU)の種類は、指定しない。
○開発システムと同一(内蔵されていているもの)でもかまわない。

（E）電源装置（直流電源）　競技者準備

○制御対象装置の電源供給用（電圧 5V、最大供給電流容量 1.0A 程度）。（図４参照）

（F）開発システム　競技者準備

○開発システム（ハードウェア・ソフトウェア）の種類は、指定しない。
○作成したソースプログラムを外部メディア(USB メモリ)で保存・提出できる環境のもの。
○外部ネットワーク（インターネット含む）と接続できない環境または状態のもの。

（G）プログラム　競技 作成

○当日課題に基づいて、目的の動作・機能するプログラムを作成する。
○プログラミング言語は指定しない。
○ソースプログラムを外部メディア（USBメモリ）などにより提出。

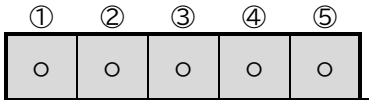
（H）当日課題　提示　　資料２参照
○電子回路の設計課題　　･･･入力回路の設計（回路図作図）
○電子回路の製作課題　　･･･入力回路の製作
○組込みソフトウェア課題　･･･制御プログラムの作成

（I）接続用ケーブル　競技者準備

○各装置の I/F(インターフェース)仕様と接続するためのケーブル(コネクタ付)

接続用ケーブル－１	入力回路 I/F-1 用（入力回路の電源供給・出力信号）図２参照
接続用ケーブル－２	制御対象装置 I/F-2 用（制御対象回路の電源供給・入力信号）図３参照
接続用ケーブル－３	制御対象装置 I/F-3 用（制御対象回路の電源供給・入力信号）図３参照
接続用ケーブル－４	制御対象装置I/F-4用の電源供給用　図４参照

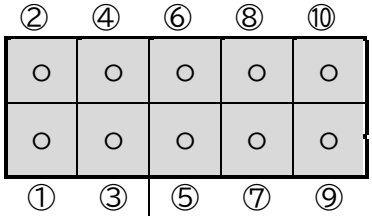
2.54mm ピッチ１列ストレートピンヘッダ 5 ピン



①	②	③	④	⑤
GND	信号出力	信号出力	信号出力	VCC入力

図２ I/F-1 仕様（top view）　VCC は供給電源（電圧 5V 最大電流数十 mA 程度）

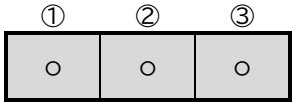
2.54mm ピッチ２列５ピン・ボックスヘッダ 10 ピン （**回路図 記号 CN1、CN2**）



②	④	⑥	⑧	⑩
信号入力	信号入力	信号入力	信号入力	GND
①	③	⑤	⑦	⑨
VCC入力	信号入力	信号入力	信号入力	信号入力

図３ I/F-2 I/F-3 仕様(top view)　VCCは供給電源(電圧5V 最大電流数百mA程度)

2.54mm ピッチ１列ストレートピンヘッダ 3 ピン （**回路図記号 CN3 POWER**）



①	②	③
GND	VCC入力	GND

図４ I/F-4 仕様(top view)　VCC は供給電源（電圧 5V 最大消費電流 1A 程度）

2　競技について

（1）提供・貸出されるもの

〇入力回路製作用部品一式
〇制御対象装置
〇はんだ付け作業用マット
〇方眼紙（A4サイズ・入力回路の設計回路図面作成用）
〇USBメモリ（プログラムソースリスト提出用）
〇当日課題（回路図・仕様書・資料）・メモ用紙など
〇AC100V電源アウトレット１個口
など

（2）競技者が準備するもの（任意品を含む）

〇開発システム一式 （図１-Ｆ参照）
〇マイコン制御装置 （図１-D参照）
〇電源装置（図１-Ｅ参照）
〇接続用ケーブル-１～４（１-Ｉ参照）
〇筆記用具（製図用・できるだけ濃い・太いもの）、定規、テンプレート、電卓など
〇電子基板製作用工具・機器類
（はんだごて、こて台、テスタ、ニッパ、ドライバ、ラジオペンチ、はさみ、カッター、
テーブルタップ、台紙、基板支持用治具、仮配線用ブレッドボード、配線コードなど他）
〇実習服（作業服）、ゴーグルまたはめがね、手袋
〇テスター類（入力回路用の自作チェッカー回路など他）
〇参照資料・データ(事前に申請し許可を受けたもの)
〇「事前課題」(この資料)

（3）競技時間

１５０分

＊競技終了後、プレ審査（プログラム課題の動作審査）を実施

（4）服装等

〇実習服（作業着）の着用。
〇はんだづけ作業時のゴーグルまたはめがね（常用めがね代用可）・手袋の着用。
〇感染症対策（マスク着用など）は、大会会場の基準に準ずる。

3　競技中の参照資料・データについて

競技中に参照・使用したい資料やデータは、事前に持込許可申請（内容の資料提出）を必要とする

（1）許可可能なもの

〇開発システムの設定値やコンフィグレーション等の記述のデータや資料
データで参照する場合は、テキストファイルで準備し、デスクトップ上に置いておく

```
例)//コンフィグレーションの設定　など
   #pragma config FOSC=HSPLL_HS
   #pragma config WDT=OFF
   ・・・
   #pragma config PBADEN
```

〇使用するシステム（マイコン）の命令・Ｉ／Ｏマップ・ピンアサイン・レジスタ表（設定値）など
〇使用するＩＣ等のデータシートなど
〇開発環境システムの標準ライブラリ
＊標準ライブラリとは、開発環境システムに最初から導入されているもの

（2）許可できないもの

○マクロ定義、配列の宣言や初期化データの設定、動作に関わるプログラム記述などの資料・データ

```
例）//マクロ定義                          ×マクロ定義
    #define SEGL  LATbits.LATD6          ×文字列置き換え
    #define XTAL_FEQ 48000000            ×クロック周波数定義
    #define keisan(a,b) a*b              ×式や関数の定義
      ・・・・
    seg[10]={0x88,0x3F,・・・・}          ×データの初期化
      ・・・・                           ×その他動作に関わる記述
```

○競技者個人が用意したメモ用紙
○開発環境以外のソフトウェアの使用
○ネットワーク（インターネット含）経由による資料（閲覧・参照行為）
○当日申請されたもの

4　審査について

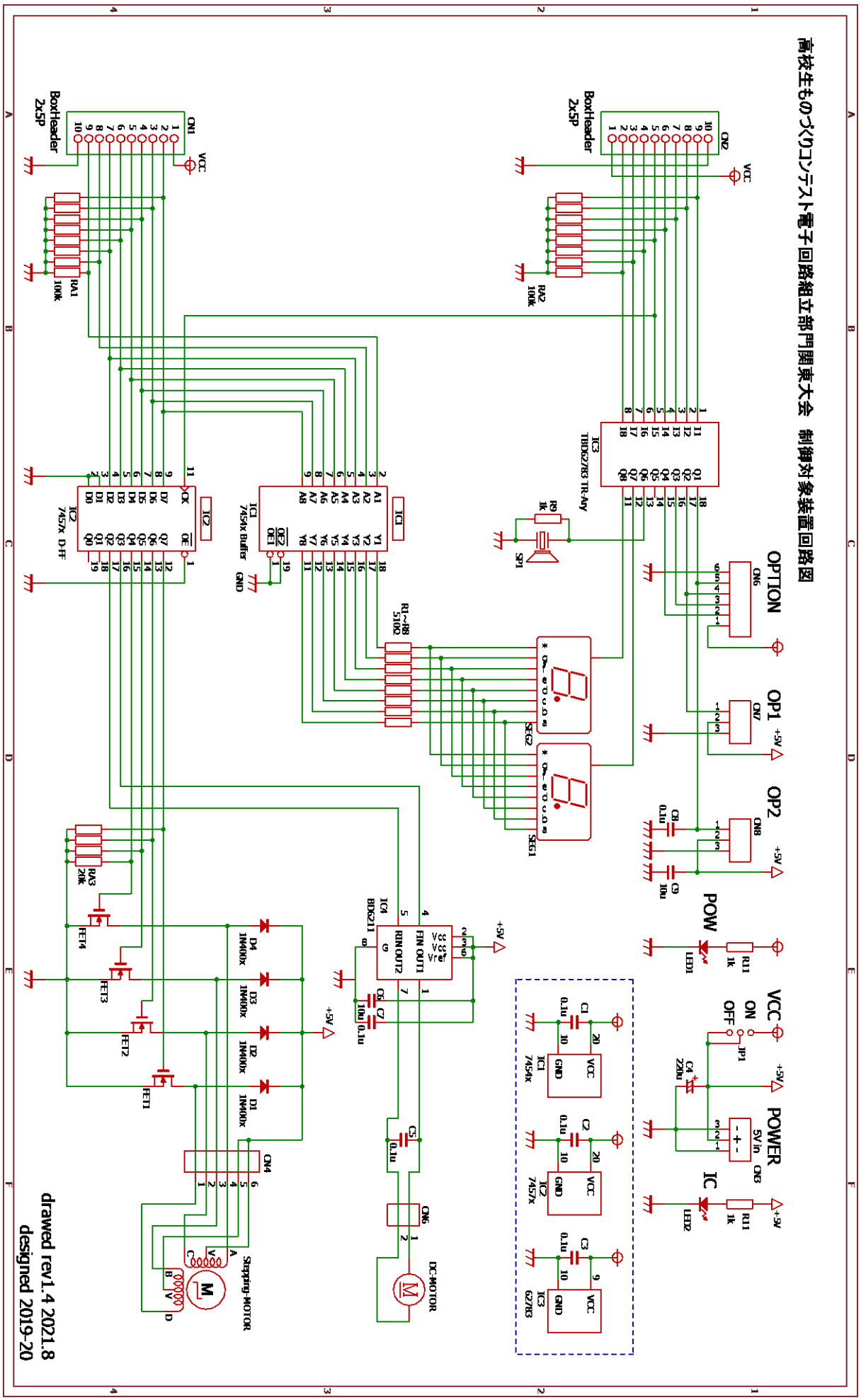
（1）審査の対象
○設計・作図した入力回路図面
○製作した入力回路基板
○作成プログラムの動作・完成度（プレ審査）
○作成プログラムのソースリスト

（2）　プレ審査
○全体競技終了後、プログラミング課題仕様の動作や完成度の審査を行う。
競技者は、審査委員の指示で操作を行い、プログラミング課題の審査を受ける。

（3）審査採点項目と観点
○採点基準は、以下のとおりとする。
ただし、組み立て技術の観点は技能検定３級程度を参考とする。

項目	点数	観　　点
組込みソフトウェア技術	６０	プログラムの動作・完成度 プログラムの構造・書式・読み易さ　等
電子回路設計技術	１０	図面の正確性・部品配置の合理性 使用記号・文字の丁寧さ・配線引回し　等
電子回路組み立て技術	２５	回路の動作・完成度・部品実装の正確性 部品の半田処理 部品浮き・配置・引回し・合理性　等
その他	5	作業服装・態度・安全性・環境の整備　等
合計	１００	

5 順位の決定と表彰

（1）合計点の高い順に、１位から６位までを表彰する。
（2）合計点が同点の場合、以下のとおり順位を決定する。
（ア）組込みソフトウェア技術の得点が高い競技者を上位とする。
（イ）（ア）が同点の場合、組み立て技術の得点が高い競技者を上位とする。
（ウ）（イ）まで同点の場合、設計技術の得点が高い競技者を上位とする。
（エ）（ウ）まで同点の場合、その他の得点が高い競技者を上位とする。
（オ）合計点が同点であり、各項目の得点も同点である場合は同順位とする。ただし、上位大会出場に関わる場合は、実行委員による協議のうえ、出場者を決定する。

資料1　制御対象装置回路図