

# 第 23 回高校生ものづくりコンテスト

## 近畿大会 電子回路組立部門課題 競技仕様書

### 1. 競技課題

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、設計回路(入力回路)と制御対象回路を制御用コンピュータに接続し、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。

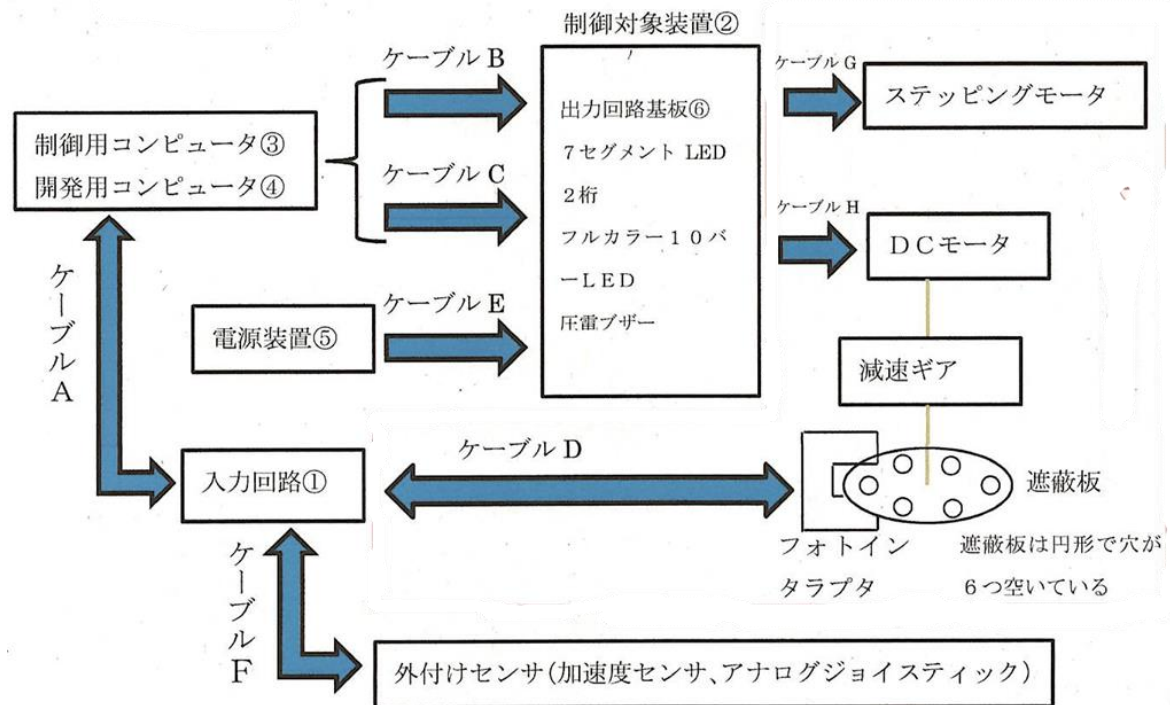


図1 課題システムの構成図

#### (1) 入力回路基板①

- (a) DCモーターの回転数を検知するフォトインタラプタのフォ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は入力基板内に配置するため、5VとVout間に47kΩの抵抗器を取り付け、5VとGND間にはノイズ対策として、0.1μFの積層セラミックコンデンサを取り付ける。詳細は資料8-1～資料8-2を参照する。また支給部品である、CNZ1023のデータシートに関しては資料9-1～資料9-3を参照する。
- (b) 設計仕様、電子部品等は大会当日に配布する。
- (c) 支給した部品を用いて設計仕様に基づく図面を作図し、設計製作回路(入力回路)提出用紙にて提出する。
- (d) 設計した回路図に沿って、回路を製作する。
- (e) ユニバーサル基板はサンハヤトICB-293を支給する。また、スズメッキ線(φ0.5mm)、鉛フリーはんだ(HOZAN HS-313 φ0.8mm Sn-3Ag-0.5Cu)を使用して製作する。

- (f) 入力回路①と制御用コンピュータ③はケーブルAにより、コネクタXG4M-1030(製造元:オムロン)で接続する。但し、コネクタは相当品でも構わない。また、ケーブルAにより入力回路①に5Vの電源を供給する。
  - (g) 入力回路①とケーブルD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)を使用し、入力回路①にコネクタB3B-XH-A(販売:秋月電子通商)で接続する。
  - (h) DCモーターの回転軸に取り付ける遮光板は円形で穴が6つ空いている。また、遮光板の反対側の軸に何らかの装置を取り付ける可能性もあり、それに伴い、図24、図25のDCモーターの設置場所を変更する可能性がある。
  - (i) 外付けセンサとして、加速度センサ、アナログジョイスティックを使用し、入力回路①にケーブルFにより、コネクタXG4M-1030(製造元:オムロン)で接続する。但し、コネクタは相当品で構わない。回路図を資料2のアナログ入力回路図に、使用部品表を資料4に示す。
  - (j) 使用する部品は表1の支給部品を参照する。また、支給部品を全て使わない場合もある。
  - (k) 抵抗の取り付けピッチは6ピッチとする。(図8、図9参照)「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。
- (2) 制御対象装置②
- 制御対象装置②は、制御対象として、7セグメントLED2個、フルカラー10バーLED、圧電ブザー、ステッピングモーター、DCモーターとする。
- (a) 出力回路基板⑥は株式会社ニソールが提供する「第23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10バーLED、圧電ブザーが実装されている。
  - (b) 制御対象装置②の回路図を資料1に使用部品表を資料3に示す。
  - (c) ステッピングモーターはSPG27-1101(販売:秋月電子通商)を使用する。
  - (d) DCモーターはTAMIYAテクニクラフトシリーズNO. 8 4速ウォームギアボックスHEに付属の260タイプモーターを使用し、減速比を84:1とする。
  - (e) 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。
  - (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。
- (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ない。
- (a) 制御用コンピュータ③のプログラム開発環境を競技者が持参する。
- (5) 電源装置⑤
- (a) 性能・形状の制限はない。課題システムの動作に必要なとされる容量の電源を用意する。
- (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, ケーブルE, ケーブルFの使用を資料5に示す。  
 ケーブルA, B, C, D, E, Fおよびステッピングモーター用のケーブルG, DCモーター用ケーブルHは各自で準備する。

## 2 作業条件

### (1) 競技時間

2時間30分(150分)とする。

### (2) プログラムの作成について

- (a) 事前に練習時などで制作したプログラム類またはドキュメント類は持ち込めない。但し、動作チェックプログラムを確認するためのソースファイル, ヘッダファイルは持ち込む事ができる。  
 (b) プログラム作成時に使用するファイル類は事前に大会事務局に提出したソースファイル, ヘッダファイルに記述したものに限る。

事前に用意することが出来るソースファイル, ヘッダファイルについて

- マイコンの動作環境に係るレジスタなどの初期設定(使用ポートのデータ方向設定を含む)と, タイマ割り込みや割り込み, A/D変換モジュールに係る初期設定プログラム, ロータリーエンコーダーに係る初期設定プログラム。
- 2桁7セグメントLEDの初期設定プログラムおよび表示プログラム。  
 あらかじめ用意しておくことが出来る, 表示パターンは

「消」	「0」	「1」	「2」	「3」	「4」	「5」	「6」	「7」	「8」
「9」	「A」	「b」	「c」	「d」	「E」	「F」	「H」	「L」	「-」

当日は, これ以外のパターンも出題する。

- ステッピングモーターの初期設定プログラムおよび, 動作プログラム。  
 正転・逆転ができる動作プログラムまでは作成してきてよい。回転数や指定角度まで動かすプログラムは不可とします。
- DCモーターの初期設定プログラムおよび, 動作プログラム。  
 正転・逆転ができる動作プログラムまでは作成してきてよい。ロータリーエンコーダーと連携して回転数や回転角度が制御できる動作プログラムは不可とします。
- フルカラー10バーLEDの初期設定プログラムおよび, 動作制御プログラム。

指定した位置の LED を指定した色で点灯させる動作プログラムは作成してきてよい。レベルメータ的な動作プログラム等、他のデバイスと連携させているような動作プログラムは不可とします。

- 圧電ブザーの初期設定プログラムおよび、動作制御プログラム。

あらかじめ、耳で聞いている高低差が聞き分ける程度の圧電ブザーが鳴らす動作プログラムを作成してきてよい。音の大きさや音楽を演奏するなどの動作プログラムは不可とします。

(c) 7セグメントLEDやフルカラー10バーLEDの表示輝度に著しい差異やチラツキがないプログラムを作成する。

(d) プログラム言語や開発環境は自由とする。

(e) 記憶媒体等の持ち込みは禁止する。

(3) プログラムの動作確認および完成検査

(a) 課題は1番から取り組む必要は無く、どの課題から取り組んでもよい。

(b) プログラムは1課題ずつ作成し、1つの課題が完成すれば挙手して完成したことを伝える。また、1つの課題が終わる毎に完成審査を受ける。

(c) 審査が重なることがある場合、挙手の順番に審査を実施する。

(d) 完成審査で不合格の場合、再度審査を受け、合格になるまではその課題は完成したものとは見做されない。

(e) 完成検査で不合格となった課題について、不合格課題を放棄し、別の課題に取り組んでよい。

(f) 挙手時に審査員が他の競技者の審査をしている場合は、次の課題に取り組んでもよい。上記(c)の通り、挙手順に審査を実施するので、次の課題に取り組む旨を係員に申し出る。

(g) 競技が終了しても競技時間内に挙手した全ての課題について完成審査を継続して行う。

(4) 服装等

(a) 競技中は作業着を着用する。

(b) はんだ付け作業中は保護メガネを着用する。但し、眼鏡をかけている場合はこの限りではない。

(c) 作業帽、手袋は任意とする。

### 3 準備

(1) 実行委員会が準備(支給)するもの

(a) 入力回路基板①の製作に使用する電子部品及び材料等

(b) 入力回路基板①の回路図を作画する、A4版の提出用紙

(c) 商用電源(AC100Vコンセント2口)

(2) 実行委員会が事前に支給するもの

(a) 制御対象装置②および外付けセンサキットは事前に競技者が組み立てて大会当日に持参する。

- (b) ステッピングモーター, DCモーターは競技者が, 動作が安定するように固定台に取り付ける.
- (c) フォトインタラプタ(KII1233-AA)はDCモーターの回転数が読み取れるように取り付ける.  
大会当日に実行委員会で予備は用意しません. 確実に動作するように持参する.
- (d) 遮光板には, キット付属の円形アームを使用してください.

(3) 競技者が準備するもの

- (a) 制御用コンピュータ③,開発用コンピュータ④および開発環境
- (b) ケーブル A , B , C , D, E, F
- (c) 電源装置⑤
- (d) 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, 基板支持用等の工具類
- (e) 筆記用具及び定規, テンプレート等
- (f) 作業服(学校で使用しているもの)
- (g) 実行委員会より, 「出力回路基板⑥」「外付けセンサ」「ステッピングモーター」「DCモーター, ギアボックス」「フォトインタラプタ」のキットは支給するので, 大会当日までに競技者が組み立て持参する.

#### 4 注意事項

- (a) 作業を行うにあたっては, リード線の切断時に, 破片が周囲に飛び散らないようするなど安全に関する事に十分配慮し, 決められたエリアで作業を行う.
- (b) 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.
- (c) 競技準備の時に競技会場の電源(電力)の確認及び競技者が持参した機器の動作確認を行う.

#### 5 審査

(1) 審査対象

- ① 入力回路基板①の図面
- ② 入力回路基板①
- ③ プログラム課題の動作状況
- ④ その他(作業態度など)

## 6 採点基準

### (1) 採点項目と観点

採点項目	点数	
プログラミング技術	40	・完成審査での動作状況
組立技術	30	・動作状況・部品処理(取付損傷) ・ハンダの状況・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
	100	

### (2) 順位の決定方法

- ① 合計得点の高い順に高位とする。
- ② 合計得点と同点の場合は, 「プログラミング技術」, 「組立技術」, 「設計力」の順に, 得点の高いものを高位とする。
- 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 持ち込みファイル・開発環境申請書の提出

### (1) 持ち込みファイルの審査について

動作チェックプログラム用のソースファイル, ヘッダファイルをメール(PDF)で提出する。但し事前に練習で制作したプログラムは含まない事。

### (2) 開発環境申請について

開発環境申請書に使用するマイコン・言語・開発環境・使用するヘッダファイル等の記入を行い, 提出する事。

(3) 提出期限 令和5年7月31日(月)

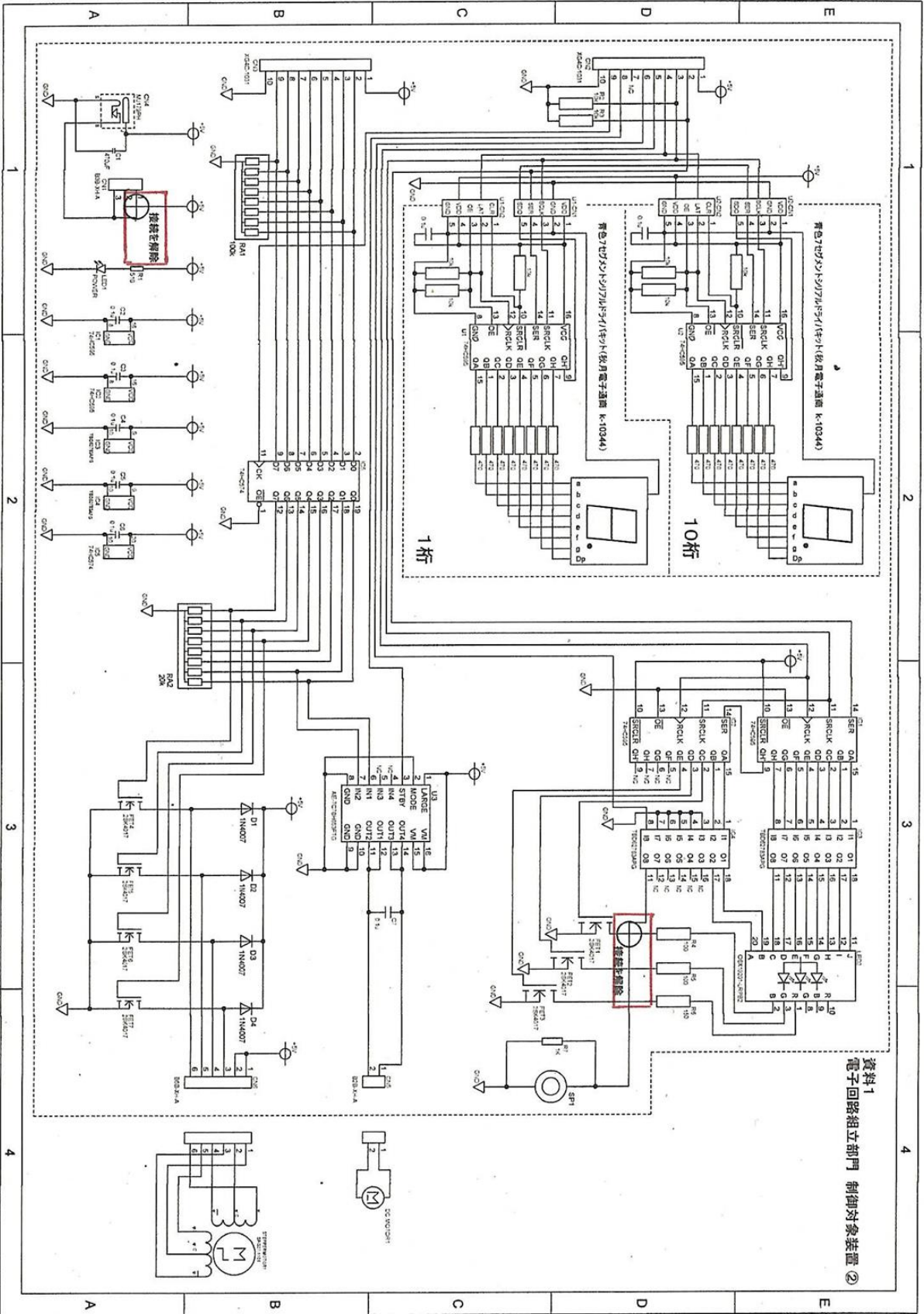
(4) 提出先 tanabe2852@yahoo.co.jp

## 8 その他

- (1) 本大会のHPにて, 補足やQ&A等を記載する。
- (2) 制御対象装置②, 外付けセンサ(加速度センサ, アナログジョイスティック回路基板等を購入希望の方は, 以下から購入できます。

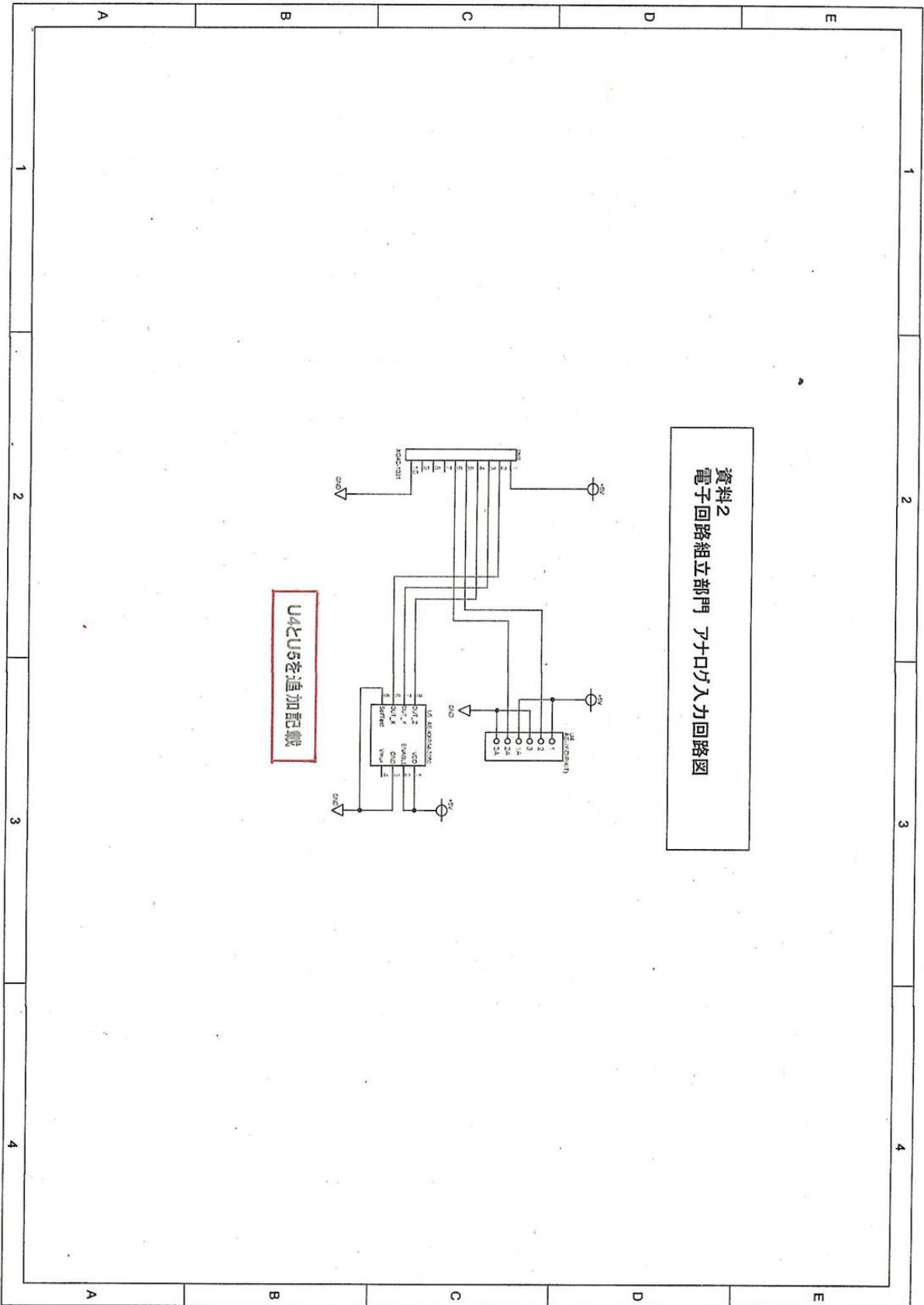
株式会社ニソール 〒350-1306 埼玉県狭山市富士見2丁目2-12 TEL:04-2958-8600(代) URL:http://nisoul.co.jp
------------------------------------------------------------------------------------------

以下、第23回ものづくりコンテスト全国大会 電子回路組立部門課題より



資料1  
電子回路独立部門 制御対象装置 ②





資料2  
電子回路組立部門 アナログ入力回路図



資料3 制御対象装置②の使用部品表

No	部品番号	部品名称・規格	型番等	メーカー	数量	購入店舗例
1		第23回大会用出力回路基板		ニソール	1	ニソール
2	R1	カーボン抵抗 510Ω, ±5%, 1/6W	RD 16S 510E	SHIHHAO	1	秋月電子通商
3	R2,R3,R4	カーボン抵抗 10kΩ, ±5%, 1/6W	RD 16S 10k	SHIHHAO	3	秋月電子通商
4	R5,R6	カーボン抵抗 100Ω, ±5%, 1/4W	CF25J100RB	SHIHHAO	2	秋月電子通商
5	R7	カーボン抵抗 150Ω, ±5%, 1/6W	CF16J150RB	SHIHHAO	1	秋月電子通商
6	R8	カーボン抵抗 1kΩ, ±5%, 1/6W	CF16J1KB	SHIHHAO	1	秋月電子通商
7	RA1	集合抵抗 100kΩ, 8素子	RKC8BD104J	KOA	1	秋月電子通商
8	RA2	集合抵抗 20kΩ, 8素子	RKC8BD203J	KOA	1	KOA
9	C1,	電解コンデンサ 16V, 470μF	16WXA470MEFC8X9	ルビコン	1	秋月電子通商
10	C2~C7	積層セラミックコンデンサ 0.1μF	RDER71H104KOK1H03B	村田製作所	6	秋月電子通商
11	FET1~FET7	N-ch パワーMOSFET	2SK4017(Q)	東芝セミコンダクタ	7	秋月電子通商
12	D1~D4	整流用ダイオード	1N4007	パンジット	4	秋月電子通商
13	IC1, IC2	8ビットシフトレジスタ	U74HC595AG-D16-T	ユニソック	2	秋月電子通商
14	IC3, IC4	8ch トランジスタアレイ	TBD62783APG	東芝	2	秋月電子通商
15	IC5	D フリップフロップ	CD74HC574E	Texas Instruments	1	DigiKey
16	U1, U2	青色7セグメントLED シリアルドライバキット	AE-7SEG-BOARD-KIT-BL UE	秋月電子通商	2	秋月電子通商
17	U3	モータドライバモジュール	AE-TC78H653FTG	秋月電子通商	1	秋月電子通商
18	SP1	圧電スピーカ Φ13mm 径	PKM13EPYH4000-A0	村田製作所	1	秋月電子通商
19	LED1	発光ダイオード (赤) Φ3mm	OSR5JA3Z74A	Opto Supply	1	秋月電子通商
20	LED2	RGB フルカラー10バーLED	OSX10201-LRPB2	OptoSupply	1	秋月電子通商
21	CN1	コネクタ (3Pオス) 電源用	B3B-XH-A (LF) (SN)	日本圧着端子製造	1	秋月電子通商
22	CN2, CN3	コネクタ (10Pオス)	XG4C-1031	オムロン	2	オムロン
23	CN4	DC ジャック (Φ2.1mm)	MJ-179PH	マル信無線	1	秋月電子通商
24	CN5	コネクタ (2Pオス) DCモータ用	B2B-XH-A (LF) (SN)	日本圧着端子製造	1	秋月電子通商
25	CN6	コネクタ (6Pオス) ステッピングモータ用	B6B-XH-A (LF) (SN)	日本圧着端子製造	1	秋月電子通商
26	DCMOTOR1	DCモータ	260 タイプモータ	TAMIYA	1	TAMIYA
27	STEPPER MOTOR1	ステッピングモータ	SPG27-1101	秋月電子通商	1	秋月電子通商

資料4 アナログ入力回路の使用部品表

No	部品番号	部品名称・規格	型番等	メーカー	数量	購入店舗例
1		第23回大会用アナログ入力ボード		ニソール	1	ニソール
2	U4 <b>U4に訂正</b>	アナログジョイスティック DIP 化キット	AE-JY-DIP(KIT)	秋月電子通商	1	秋月電子通商
3	U5 <b>U5に訂正</b>	3軸加速度センサモジュール	AE-KXR94-2050	秋月電子通商	1	秋月電子通商
4	CN10	コネクタ (10Pオス)	XG4C-1031	オムロン	1	オムロン

資料5 競技に使用するケーブルについて

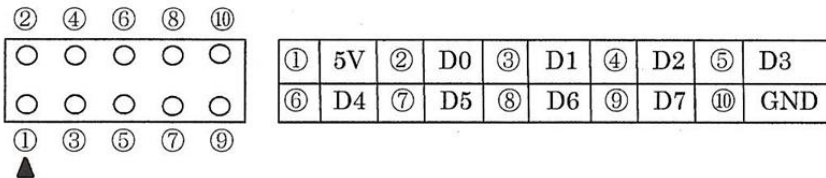
①ケーブル A

入力回路基板①にコネクタ XG4M-1030 (製造元: オムロン) で接続する。



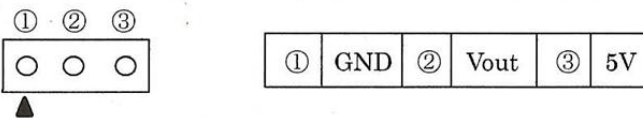
②ケーブル B、ケーブル C

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。



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する。



④ケーブル E

出力回路基板⑥の仕様により、各自で準備する。

⑤ケーブル F

入力回路基板①にコネクタ XG4M-1030 (製造元: オムロン) で接続する。



資料6

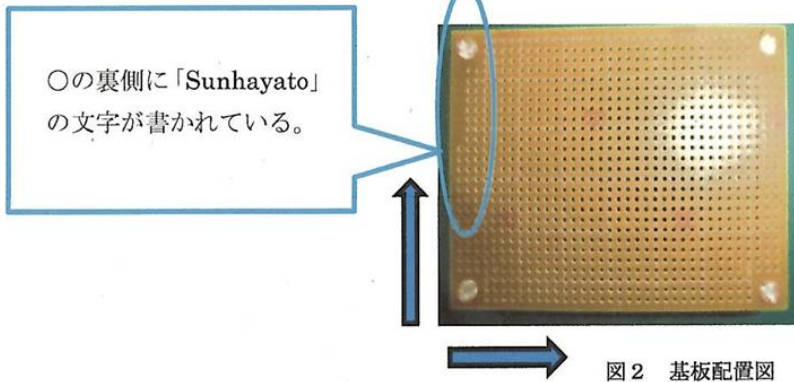


図2 基板配置図

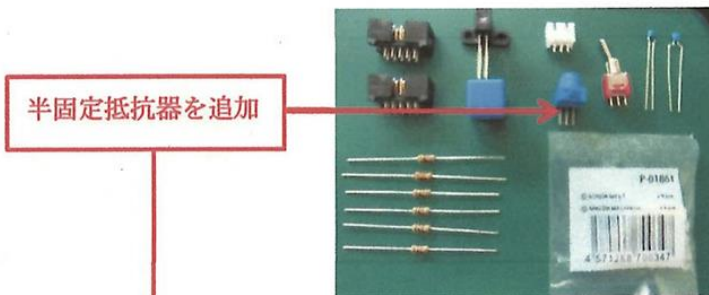


図3 入力回路①用支給部品

表1 【支給部品】

No	部品記号	部品名	型式	定格	備考 (購入先等)	個数
1	PSW	タクトスイッチ	1273HIM160GG	1回路1接点	秋月電子通商	1
2	TSW	トグルスイッチ	2MS1T2B4M2QES	1回路2接点	秋月電子通商	1
3	PS1	透過型フォトインタラプタ	CNZ1023		秋月電子通商	1
4	ST	半固定抵抗器	TSR3386	10kΩ	秋月電子通商	1
5	R1	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	330Ω	秋月電子通商	1
6	R2~R5	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	10kΩ	秋月電子通商	4
7	R6	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	47kΩ	秋月電子通商	1
8	C1	積層セラミックコンデンサ	250Vdc ±10%	0.1μF	秋月電子通商	1
9	C2	積層セラミックコンデンサ	50Vdc ±10%	0.01μF	秋月電子通商	1
10	CN7,8	コネクタ 10P (制御用マイコン接続用、外部センサ接続用)	XG4C-1031 (相当品の場合あり)	10P オス	オムロン	2
11	CN9	コネクタ 3P (KI1233-AA 接続用)	B3B-XH-A(LF)(SN)	3P オス	秋月電子通商	1
12		ユニバーサル基板	ICB-293	72mm×95mm	サンハヤト	1
13		スペーサ・ネジ	3mm プラネジ、六角スペーサセット	各4個	秋月電子通商	1
14		鉛フリーハンダ	HOZANHS-313	Φ0.8	Sn-3Ag-0.5C	適量
15		スズメッキ線		Φ0.5		適量

※支給部品を全て使わない場合もある。



# 第23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 入力回路 審査基準

### 12 部品取付け仕様

#### (1) 部品の取付け方向

- ① 部品は、図2基板配置図の表面および裏面をそれぞれ正面に見て、プリント基板へ水平又は垂直に取付けるものとし、曲がり、傾きの限度は1mm以下とする。
- ② 極性を有する部品は、回路図に従って取付ける。
- ③ 炭素皮膜抵抗器は、カラーコードが、下から上、左から右の方向（2.1の図2に示した矢印の方向）に読めるように取付ける。
- ④ トグルスイッチ及びセラミックコンデンサの取り付けは以下とする。



図4



図5



図6

(2) 部品の取付け方法

- 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7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8、図9参照)  
「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。

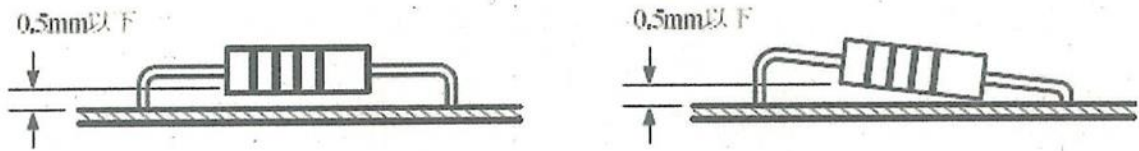


図7 部品の浮き上がり

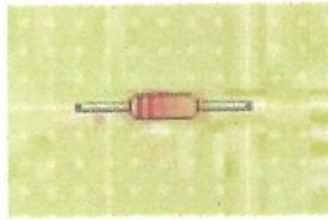


図8 部品面

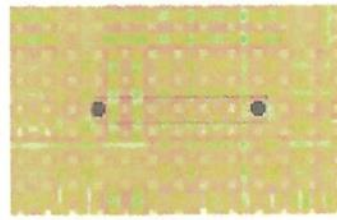


図9 ハンダ面

- ②サーメットリマ、ボックスピンヘッダ、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10に示すとおりとする。

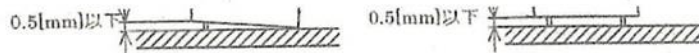


図10 部品の傾き

- ③左右のリード線は、バランスよく取り付け図11に示すように無理な力を加えないこと。



図11 抵抗の取り付け方(悪い例)

- ④炭素皮膜抵抗器以外の部品は基板に対して垂直に取り付けること。各部品の曲がりの範囲は図12のとおりとする。

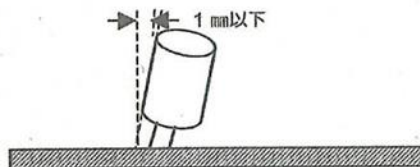


図12 基板の取り付け

- ⑤炭素皮膜抵抗器のリード線は、ランドにほぼ密着させて折り曲げ、図13との位置関係に示すように切断すること。リード線の曲げ方向は規定しない。

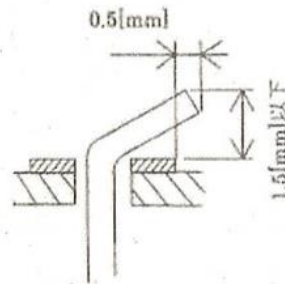


図13 リード線の折り曲げ

- ⑥突き出し寸法は 0.5 ~ 2.5 mmとし、2.5 mmを超えるものは切断して、はんだ付けすること。切断面は、はんだめっきを施すこと。ただし、ボックスピンヘッドとトグルスイッチの足は、切断しないこと。

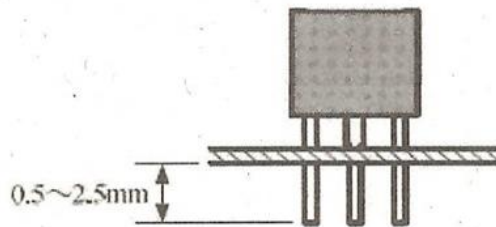


図14 部品の突き出し寸法

- ⑦以下の部品は、ピンまたはリードを折り曲げず取付ける。
- ・ボックスピンヘッド
  - ・トグルスイッチ
  - ・タクトスイッチ
  - ・単回転サーメットトリマ

⑧スズメッキ線による配線

- ・配線は支給されたスズメッキ線を使用すること。部品リード線の使用は禁止する。
- ・配線の際に基板のランドを剥離させないように注意すること。
- ・配線方向はX-Y方向とする。
- ・配線はランドの外周をはみ出さないこと。
- ・配線は基板から浮き上がらないように直線的に行い、浮き上がりの許容差は図15に示すとおりとする。
- ・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。
- ・配線の変える場合は、図16のようにランド上で行い、そのランドをはんだ付けすること。また2方向から直角に交わるスズメッキ線を配線するランドでは、スズメッキ線を図17のように切断し、そのランドをはんだ付けすること。
- ・配線の末端は図18-1によること。  
(図中の破線部分はズレの限界を示している)
- ・ジャンパー線(部品面のスズメッキ線)は、直線のみとし、直角を含め曲げての取り付けは禁止する。(図18-2参照)

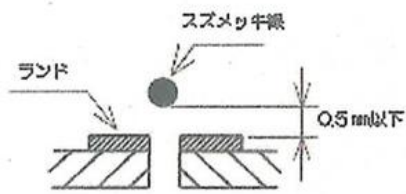


図 15 配線浮き上がり限界

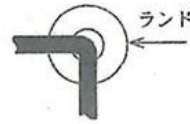


図 16

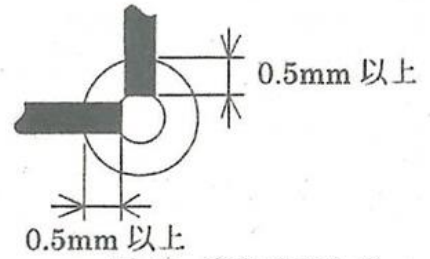


図 17 直角に交わる

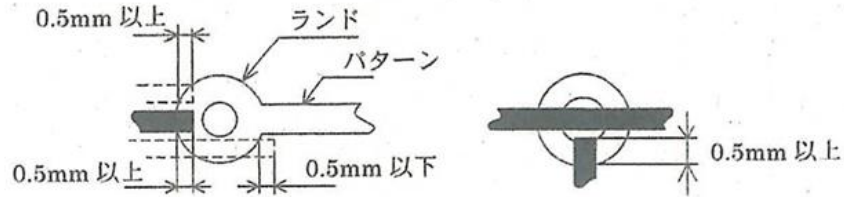


図 18 - 1 配線の端末の寸法

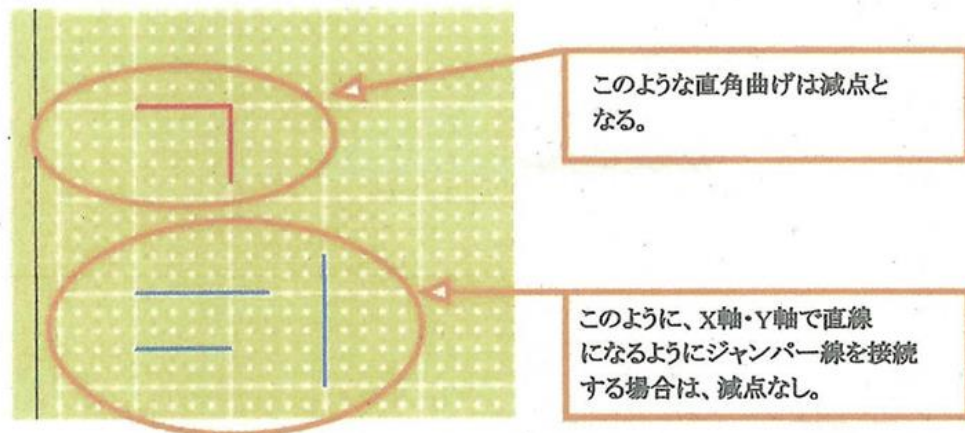


図 18 - 2 ジャンパー線取り付け時の説明



(3) はんだ付け作業に関する仕様

① はんだのぬれ性

- ・ はんだが光沢を失わずにランドの表面に適切に流れ、長くすそを引いていること。
- ・ いわゆる「いもはんだ」にならないようにすること。
- ・ はんだに突起（いわゆる「角」）が生じないようにすること。
- ・ 部品穴のはんだ付けは、ランドの表面にはんだのぬれ性があること。

② はんだの量

- ・ はんだの量は、部品リード線の折り曲げ部分、線の切り口等をはんだが覆い、かつ肉厚が薄く線の形がわかるものとし、その例を図 19 に示す。
- ・ 部品取り付けにおいて、リード線を折り曲げず、かつ切断せずに取り付ける場合は、リードの先端まで全面はんだで覆わなくてもよい。
- ・ はんだを行う穴は部品穴のみである。

③ 基板のランドを剥離させないこと。

④ はんだ付け時の熱などで、部品が破損しないこと。

⑤ はんだ付けが不要な箇所には、はんだを付けないこと。

⑥ 部品端子の線材接続部は、全てにはんだ付けすること。

(ボックスピンヘッダ等の使用しない箇所も含む)

⑦ 部品端子の線材接続部は、穴あきのないようにはんだ付けすること。(図 20、図 21)

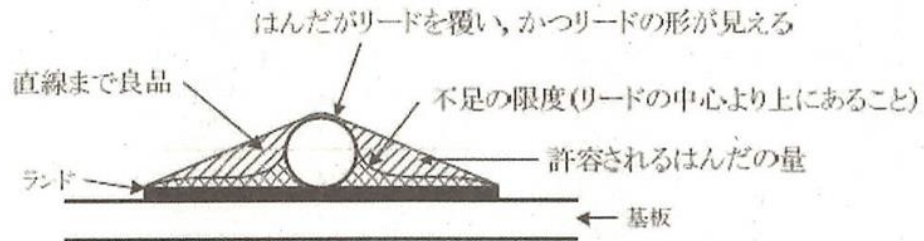


図 19

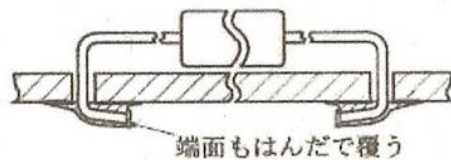
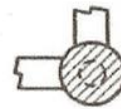


図 20



ランドは全面はんだで埋める

図 21

(4) スペーサー取付け作業に関する仕様

ねじはゆるむことなく破損しない適正なトルクで締め付けること。

スペーサーは指先で簡単に回らない程度とする。スペーサーとねじの組み合わせは図 22 によること。

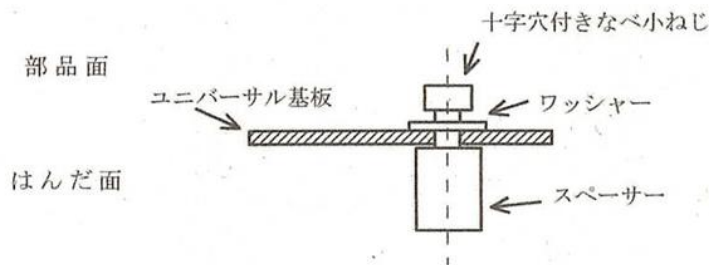


図 22

(5) 部品配置に関する仕様

部品配置については、当日回路と同時に発表される。部品配置に示された順番で基板に取り付けるようにすること。

(例) タクトスイッチ→トグルスイッチ→サーメットトリマと指定された場合

図 23-1 は、タクトスイッチ→トグルスイッチ→サーメットトリマと指定された場合、取付ける位置の上下での減点はない。また、引き回し上、図 23-2 のようになっても減点ではないが、美観で差が付く場合がある。

ただし、取り付ける順番が入れ替わった場合は、減点となる。例えば、タクトスイッチ → サーメットトリマ → トグルスイッチ では減点となる。また、図 23-3 のような部品同士の上下の重なりについても減点の対象となる。

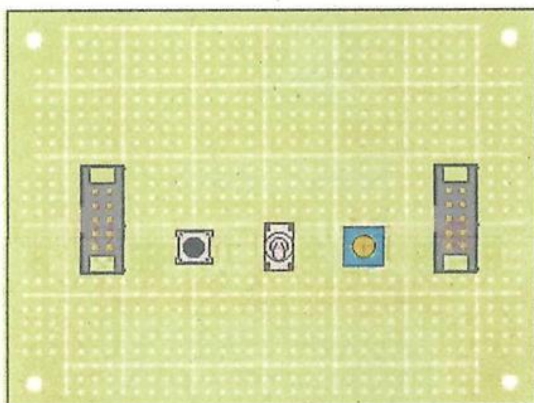


図 23-1

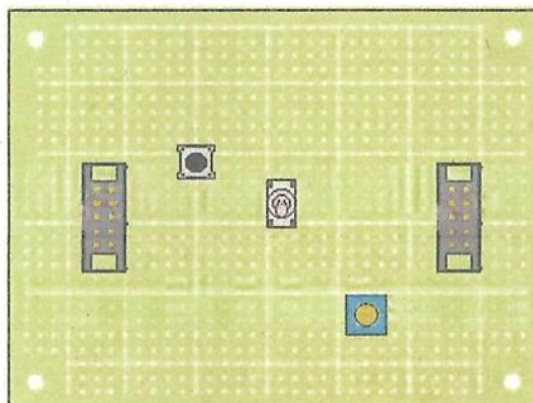


図 23-2

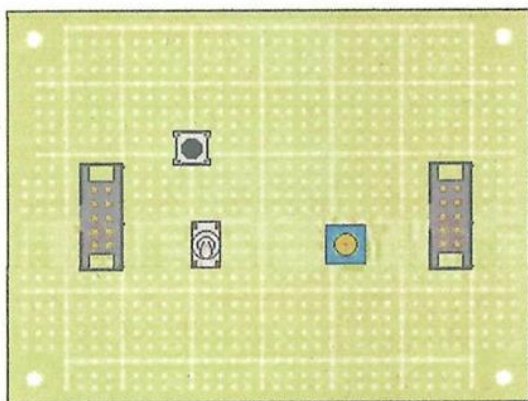
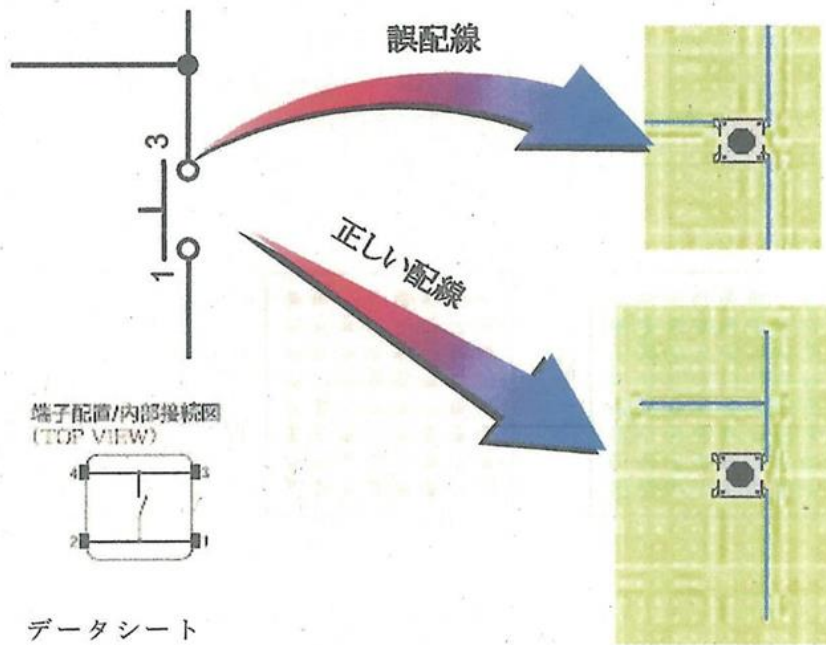


図 23-3

### 13 回路図通りの製作

回路設計者と基板作製者が違う場合「基板作製者の勘違いによる動作不良を引き起こさないため未使用ピンには配線を通さない」というのが基板作製の基本という観点より、誤配線ということで減点とする。

※今回の Q&A で使用した図、回路例で使用しているタクトスイッチの図記号は本来のものと若干異なります。





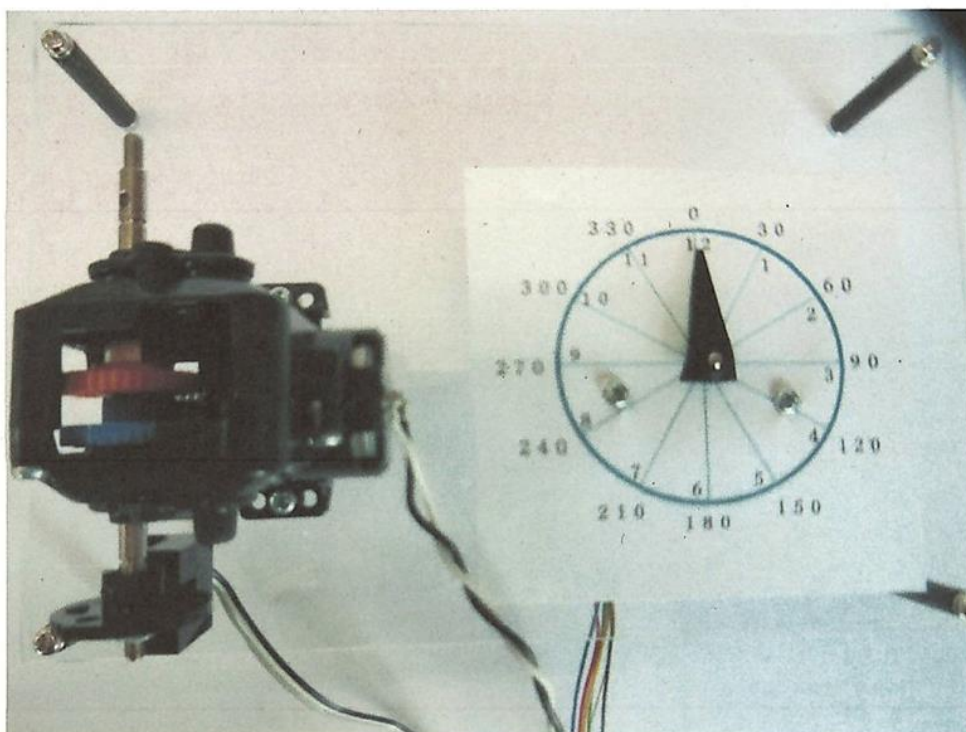


図 24 ステッピングモータ、DC モータ、フォトインタラプタの外観図

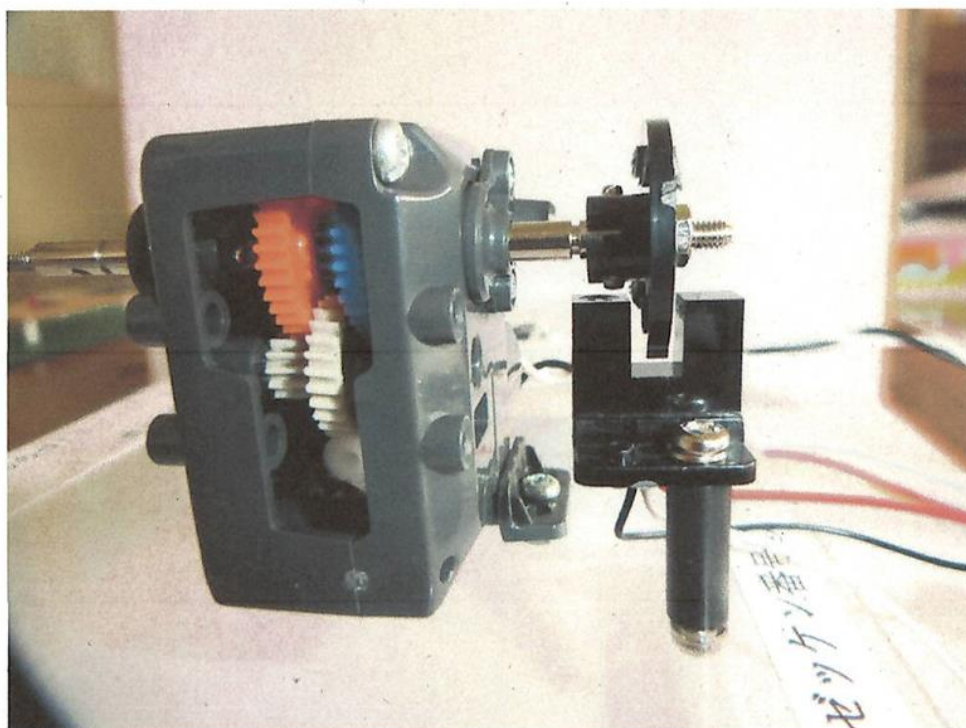
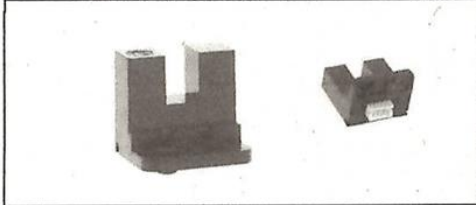


図 25 DC モータとフォトインタラプタの設置図

# KI1233,1234,1235,1236

透過型フォトセンサ 防塵タイプ Photo Interrupter - Dust proof type



### 概要 Description

KI1233,1234,1235,1236 は、外側にケースカバー、内側に検出用スリットをもつ2重構造の防塵型、フォトIC出力の小型透過型フォトセンサです。  
Model KI1233/1234/1235/1236 consist of an Infra Red LED and a Photo IC(Digital Output). Outer package has no aperture on the both light pass surfaces of the emitter and detector.

### 特長 Feature

- 防塵構造：粉塵の影響を受けにくい
- 検出精度が高い：内蔵スリット幅 0.5mm
- 可視光カットタイプの為、外乱光の影響を受けにくい
- LED 制限抵抗内蔵タイプ
- Easy removing paper dust.
- High-resolution : slit width 0.5mm.
- Visible Light cut filter.
- Built in resistor for LED drive.

### 用途 Application

- カード機器、両替機の物体通過検出
- 自動販売機、アミューズメント機器のコイン通過検出
- 券売機の用紙通過検出
- O A機器、その他
- Object passing for Card reader, Bill exchanger.
- Coin-passing for Auto vending machine and Amusement.
- Object passing in Auto vender and Ticket vending machine.
- Paper detection for O.A. equipment.

### 最大定格 Maximum Ratings [Ta=25°C \*\*]

Item	Symbol	Rating	Units
電源電圧 Supply Voltage	Vcc	6	V
ローレベル出力電流 Low-Level Output Current	IOL	50	mA
動作温度 Operating Temperature	Topr	-20 ~ +75	°C
保存温度 Storage Temperature	Tstg	-40 ~ +80	°C
KI1233 / 1234 出力電圧 Output Voltage	VO	28	V

### 電気的光学的特性 Electro-Optical Characteristics [Vcc= 5V,Ta=25°C \*\*]

Item	Symbol	Condition	min.	typ.	max.	Units
動作電源電圧 Supply Voltage	Vcc	—	4.5	5.0	5.5	V
ローレベル供給電流 Low-Level Supply Current	ICCL	KI1233/1235 遮光時 Shutter in	—	—	25	mA
		KI1234/1236 入光時 w/o Shutter	—	—	25	
ハイレベル供給電流 High-Level Supply Current	ICCH	KI1233/1235 入光時 w/o Shutter	—	—	25	mA
		KI1234/1236 遮光時 Shutter in	—	—	25	
ローレベル出力電圧 Low-Level Output Voltage	VOL	KI1233/1235 遮光時、IOL=16mA Shutter in	—	—	0.4	V
		KI1234/1236 入光時、IOL=16mA w/o Shutter	—	—	0.4	
ハイレベル出力電圧 High-Level Output Voltage ※1	VOH	KI1233/1235 入光時 w/o Shutter	Vccx0.9	—	—	V
		KI1234/1236 遮光時 Shutter in	Vccx0.9	—	—	
応答時間 Response Time	上昇 Rise Time	tr	—	1.47	—	μ sec
	下降 Fall Time	tf	—	0.02	—	

\*\* : Ta=25°C unless otherwise noted

### Dimension(Unit:mm)

KI1233/1234/1235/1236

※ 指示無き寸法公差は下記の通りとする  
General tolerance unless otherwise noted

less than 5.0 ±0.2  
5.0~15.0 ±0.3  
15.0 over ±0.5

※ ( )内寸法は参考値とする  
( ) value means for reference only

< KI1233/1234 >

< KI1235/1236 >

型名 Model	型名枝番 Model variation	コネクタメーカー：コネクタ品番 Connector manufacturer : Connector P/N
KI1233/1234	AALF	JST-B3B-ZR
KI1235/1236	AA02LF	JST-B3B-PH-K-S

Model	Output type
KI1233/1234	オープンコレクタ Open collector
KI1235/1236	プルアップ抵抗 Pull-up Resistor

Model	Mode	Condition
KI1233/1235	High	入光時 at Beam detecting
KI1234/1236	Low	入光時 at Beam detecting

< ご使用上の注意 >  
センサ近くの Vcc-GND 間に 0.01 μF 以上のバイパスコンデンサを付けて使用されることを推奨致します。  
< Operation Notice >  
We recommend to use with 0.01 μF of bypass capacitor between Vcc and GND and nearby of sensor.

※ 1. KI1233/1234 - RL=47k Ω



# KI1233/1234/1235/1236

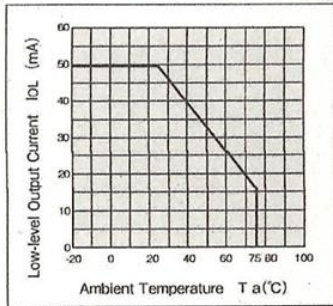
## 定格・特性曲線

※注意 最大定格を超えないようにご使用ください

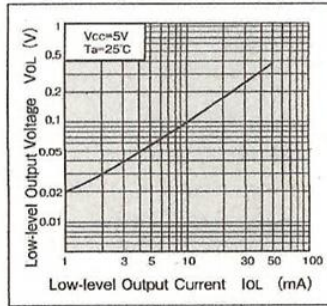
## Characteristics

Note: Operation never exceeds each value of Maximum Ratings.

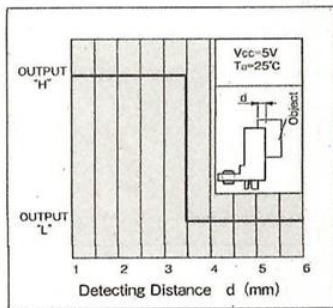
ローレベル出力電流低減曲線



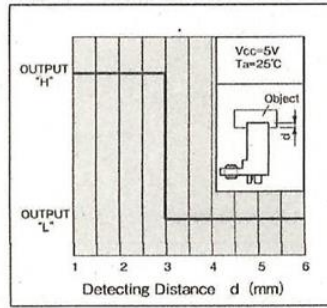
ローレベル出力電圧—  
ローレベル出力電流特性 (代表例)



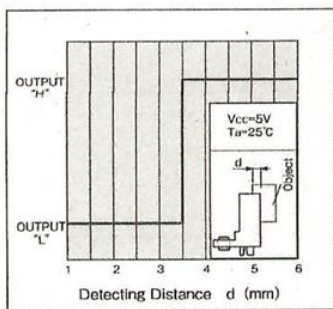
検出位置特性1 (代表例)KI1233/1235



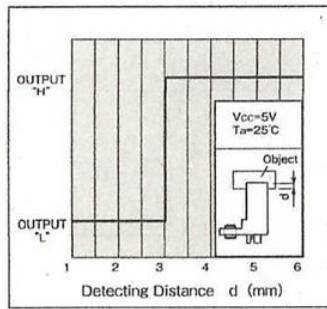
検出位置特性2 (代表例)KI1233/1235



検出位置特性1 (代表例)KI1234/1236



検出位置特性2 (代表例)KI1234/1236



## 透過形フォトセンサ

Panasonic

## CNZ1023 (ON1023)

## 透過形フォトセンサ

無接点スイッチ, 物体検知用

## ■ 概要

CNZ1023は、発光素子に高効率のGaAs赤外発光ダイオード、受光素子に高感度のフォトトランジスタを用い、両素子を向い合わせに併置し、両素子間を通過する物体を検出する透過形フォトセンサです。

## ■ 特長

- 位置検出精度が高い: 0.25 mm
- ギャップ幅: 3 mm
- ビス止めタイプ(片側)

■ 絶対最大定格  $T_a = 25^\circ\text{C}$ 

項目	記号	定格	単位
入力 (発光ダイオード)	許容損失*1	$P_D$	75 mW
	順方向電流	$I_F$	50 mA
	逆方向電圧	$V_R$	5 V
出力 (フォトトランジスタ)	コレクタ・エミッタ間電圧 (B開放時)	$V_{CEO}$	30 V
	エミッタ・コレクタ間電圧 (B開放時)	$V_{ECO}$	5 V
	コレクタ電流	$I_C$	20 mA
	コレクタ損失*2	$P_C$	100 mW
動作周囲温度	$T_{opr}$	-25 to +85	$^\circ\text{C}$
保存温度	$T_{stg}$	-40 to +100	$^\circ\text{C}$

注) \*1: 入力側の電力低減率は  $T_a = 25^\circ\text{C}$  以上で 1.0 mW/ $^\circ\text{C}$

\*2: 出力側の電力低減率は  $T_a = 25^\circ\text{C}$  以上で 1.33 mW/ $^\circ\text{C}$

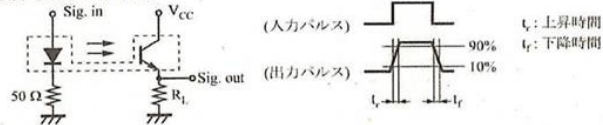
■ 電氣的・光学的特性  $T_a = 25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性	逆方向電流	$I_R$	$V_R = 3\text{ V}$		10	$\mu\text{A}$
	順方向電圧	$V_F$	$I_F = 20\text{ mA}$	1.25	1.4	V
出力特性	コレクタ・エミッタ間遮断電流 (B開放時)	$I_{CEO}$	$V_{CE} = 10\text{ V}$	10	200	nA
伝達特性	コレクタ電流	$I_C$	$V_{CC} = 5\text{ V}, I_F = 20\text{ mA}, R_L = 100\ \Omega$	0.5	15.0	mA
	コレクタ・エミッタ間飽和電圧	$V_{CE(sat)}$	$I_F = 40\text{ mA}, I_C = 1\text{ mA}$		0.4	V
	上昇時間*	$t_r$	$V_{CC} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_L = 100\ \Omega$		5.0	$\mu\text{s}$
下降時間*	$t_f$			5.0	$\mu\text{s}$	

注) 1. 入出力は電氣によって行われます。

2. 本製品は耐放射線を考慮した設計ではありません。

3. \*: スイッチング時間測定回路



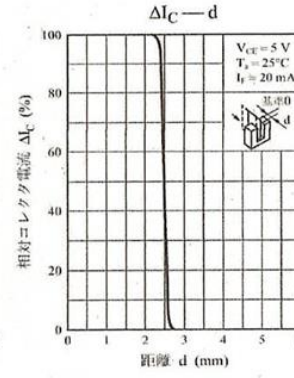
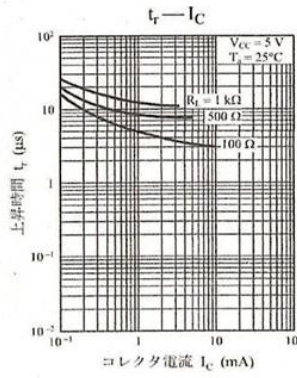
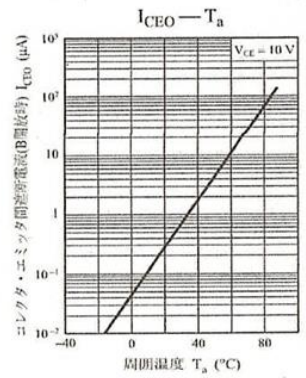
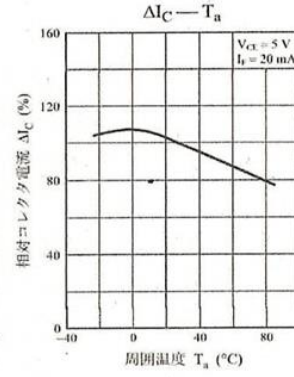
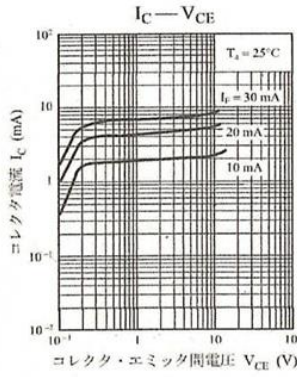
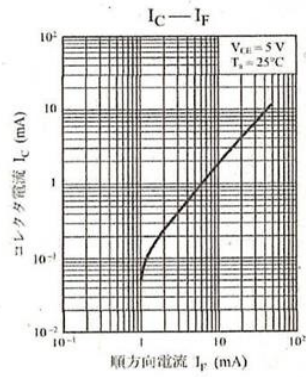
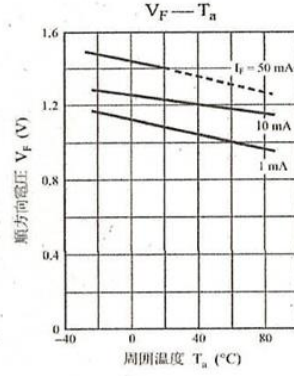
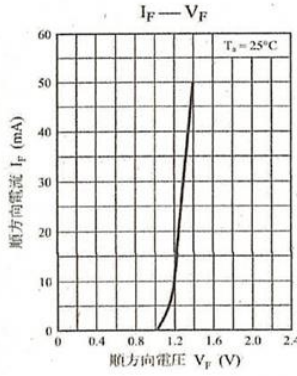
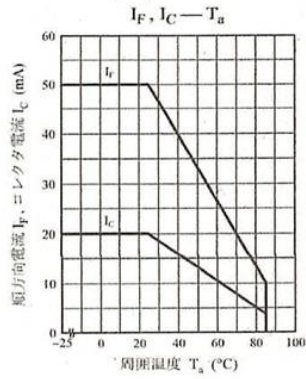
注) 形名の()内は、従来品番です



本製品はRoHS指令(EU 2002/95/EC)に対応しています。

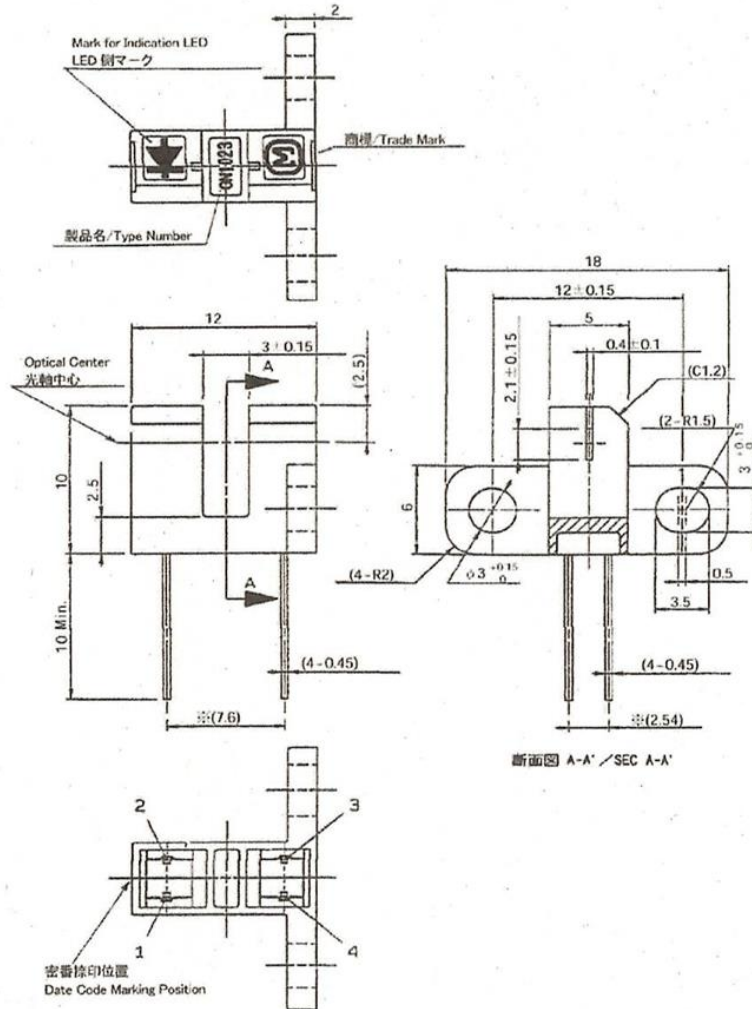
CNZ1023

**Panasonic**



■ 外形図 (Unit: mm)

LSSSIR4S0002



(注 1)(Note1) 指示無き寸法公差は±0.3。/Not appointment tolerance :±0.3.  
 (注 2)(Note2) ※リード根元寸法とする。/※Indicates root dimensions of lead.  
 (注 3) マークは、目視又は顕微鏡に於いて解読できる事。  
 (Note3) What a mark sees an attention and can decode in a microscope.

- 端子名
- 1: Anode
- 2: Cathode
- 3: Collector
- 4: Emitter