

令和３年度 第２０回高校生ものづくりコンテスト九州大会
電子回路組立部門 実施要項

１．期日 令和３年７月３日（土）・４日（日）

２．日程

（１）７月３日（土）

１３：００～１３：３０ 受付

１３：３０～１６：００ 部門別説明・競技者練習

- ① 作業台抽選
- ② 競技説明
- ③ 作業準備（工具展開・動作確認）
- ④ ヘッドファイル等の確認
- ⑤ 競技者練習

１６：００ 解散

（２）７月４日（日）

８：００～８：３０ 受付

８：３０～９：００ 開会式・諸注意

９：００～９：３０ 準備

９：３０～１２：００ 競技

- ① 設計回路（入力回路）図面製作
- ② 回路製作
- ③ プログラミング課題（課題ごとに審査）

１２：００～１３：００ 昼食・審査

１３：００～１４：３０ 審査・片づけ（個人）

１４：３０～１５：００ 表彰式・閉会式

１５：００ 解散

３．競技会場

受付・開会式・閉会式 香椎工業高等学校

競技会場 香椎工業高等学校

４．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

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、制御用マイコンのレジスタポート定義、割込み定義を含むヘッドファイルのみとする。

メール（PDF）かFAXで提出する。

例 福岡県代表の場合 `mono_con_fukuoka.h`

（２）開発環境申請書について

開発環境申請書に使用するマイコン・言語・開発環境・使用するヘッドファイル等を記入し、提出すること。

（３）提出期限 ６月２５日（金）

（４）提出先 福岡県立福岡工業高校（電子回路組立部門担当校）

FAX：092-822-5837

e-mail: hara-k14@fku.ed.jp（担当：電子工学科 原 一生）

5. 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。

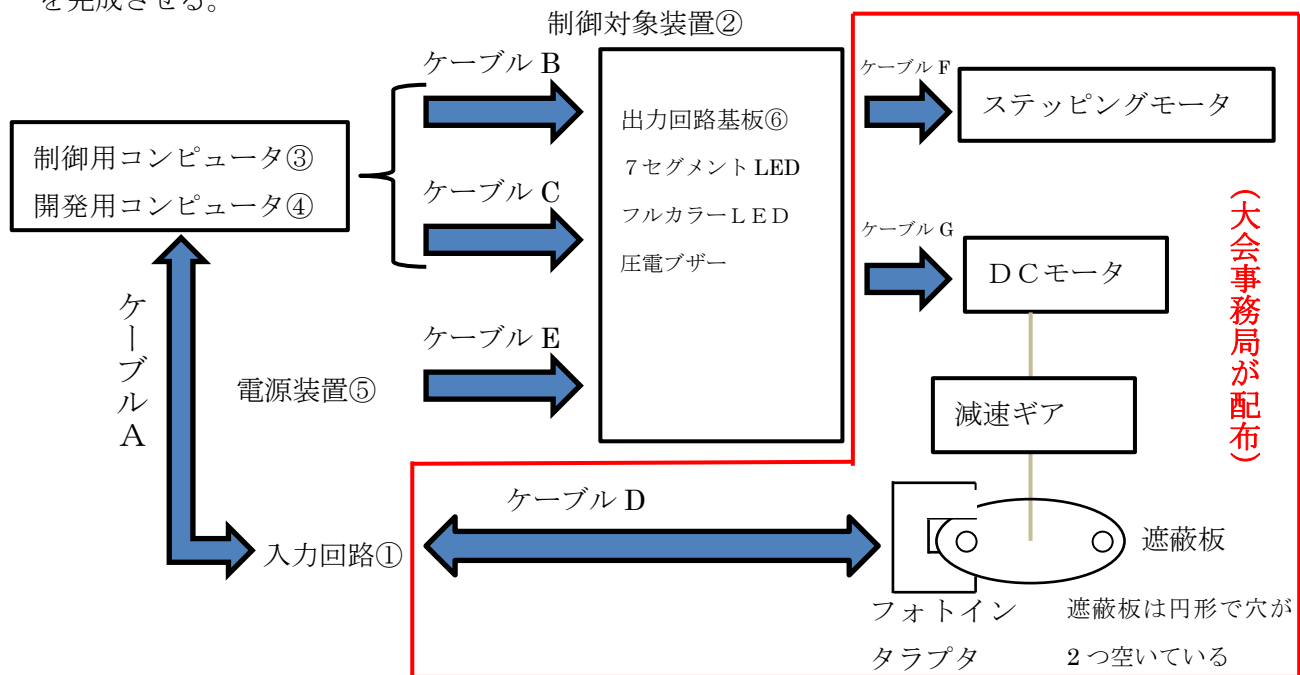


図1 課題システムの構成図

(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。

- (a) DC モータの回転数を検知するフォトインタラプタのフォト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 $47k\Omega$ の抵抗器を取り付け、5V と GND 間にはノイズ対策として、 $0.1\mu F$ の積層セラミックコンデンサを取り付けること。詳細は資料5-1～資料5-2を参照すること。また支給部品である、CNZ1023 のデータシートに関しては資料6-1～資料6-3を参照すること。
- (b) 設計仕様、電子部品等は大会当日に配布する。
- (c) 支給する、設計製作回路（入力回路）提出用紙に設計仕様に基づく図面を作図して提出する。
- (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（ $\Phi 0.5mm$ ）、鉛フリーはんだ（HOZANHS-313 $\Phi 0.8mm$ 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で接続し、ケーブルAにより、入力回路①に5Vの電源を供給する。
- (g) 使用する部品は表1の支給部品を参照すること。また、支給部品を全て使わない場合もある。

(2) 制御対象装置②

制御対象物として、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。

- (b) 制御対象装置②の回路図を資料 1 に示す。
 - (c) ステッピングモータは SPG27-1101（販売：秋月電子通商）を使用する。
 - (d) DC モータは TAMIYA テクニクラフトシリーズ NO.8 4 速ウォームギヤボックス HE に付属のモータを使用し、減速比を 84：1 とする。
 - (e) DC モータの遮蔽板は円形で穴が 2 つ空いている。
 - (f) 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）を使用する。
 - (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) 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持参する。
- (5) 電源装置⑤
- 性能・形状の制限はない。課題システムの動作に必要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 の仕様を資料 2 に示す。
ケーブル A、B、C は各自で準備する。ケーブル D 及びステッピングモータ用のケーブル F、DC モータ用のケーブル G は大会事務局で準備する。
 - (b) ケーブル E は、出力回路基板⑥の仕様に合わせて各自で準備する。
6. 作業条件
- (1) 競技時間
- 2 時間 30 分とする。
- (2) プログラムの製作について
- (a) 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。
 - (b) プログラム言語や開発環境は自由とする。
 - (c) 事前に制作したプログラム類またはドキュメント類は持ち込まない。
 - (d) 記憶媒体等の持ち込みは禁止する。
- (3) 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、メガネをかけている場合はこの限りではない。

7. 準備

(1) 大会事務局で準備（支給）するもの

- ① 入力回路①の製作に使用する電子部品及び材料等
- ② 入力回路①の回路図を作画する、A4判の提出用紙
- ③ ステッピングモータ、DC モータ、フォトインタラプタ (KI1233-AA)
- ④ ケーブル D、ケーブル F、ケーブル G
- ⑤ 商用電源 (AC100V コンセント 2 口)

(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」である
制御対象装置②
- ③ケーブル A、ケーブル B 及びケーブル C
- ④電源装置⑤及びケーブル E
- ⑤入力回路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、テスト、
テーブルタップ、保護メガネ、基板支持台等の工具類
- ⑥筆記用具及び定規、テンプレート等
- ⑦作業服（各学校で使用しているもの）

8. 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) 決められたエリアで作業を行う。
- (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）の確認及び大会事務局が配布するステッピングモータ、
DC モータ、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の動作確認を行う。
- (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。

9. 審査

(1) 審査対象

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

10. 採点基準

(1) 採点項目と観点

項 目	点 数	観 点
プログラム動作	40	・動作状況
組み立て技術	30	・動作状況 ・部品処理（取付、損傷） ・ハンダの状態 ・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
合計	100	

(2) 順位の決定

- ① 合計得点の高い順に高位とする。
- ② 合計得点が高点の場合は「プログラム動作」、「組み立て技術」、「設計力」の順に、得点が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。

11. その他

- (1) 本大会の HP にて、補足や Q&A 等を記載するので、当日の質疑応答は受け付けません。
- (2) プログラム課題の動作は競技者が競技中に課題ごとに、挙手をして動作確認（プレ審査）を受ける。
- (3) 制御対象装置②の回路基板等を購入希望の方は、以下から購入できます。

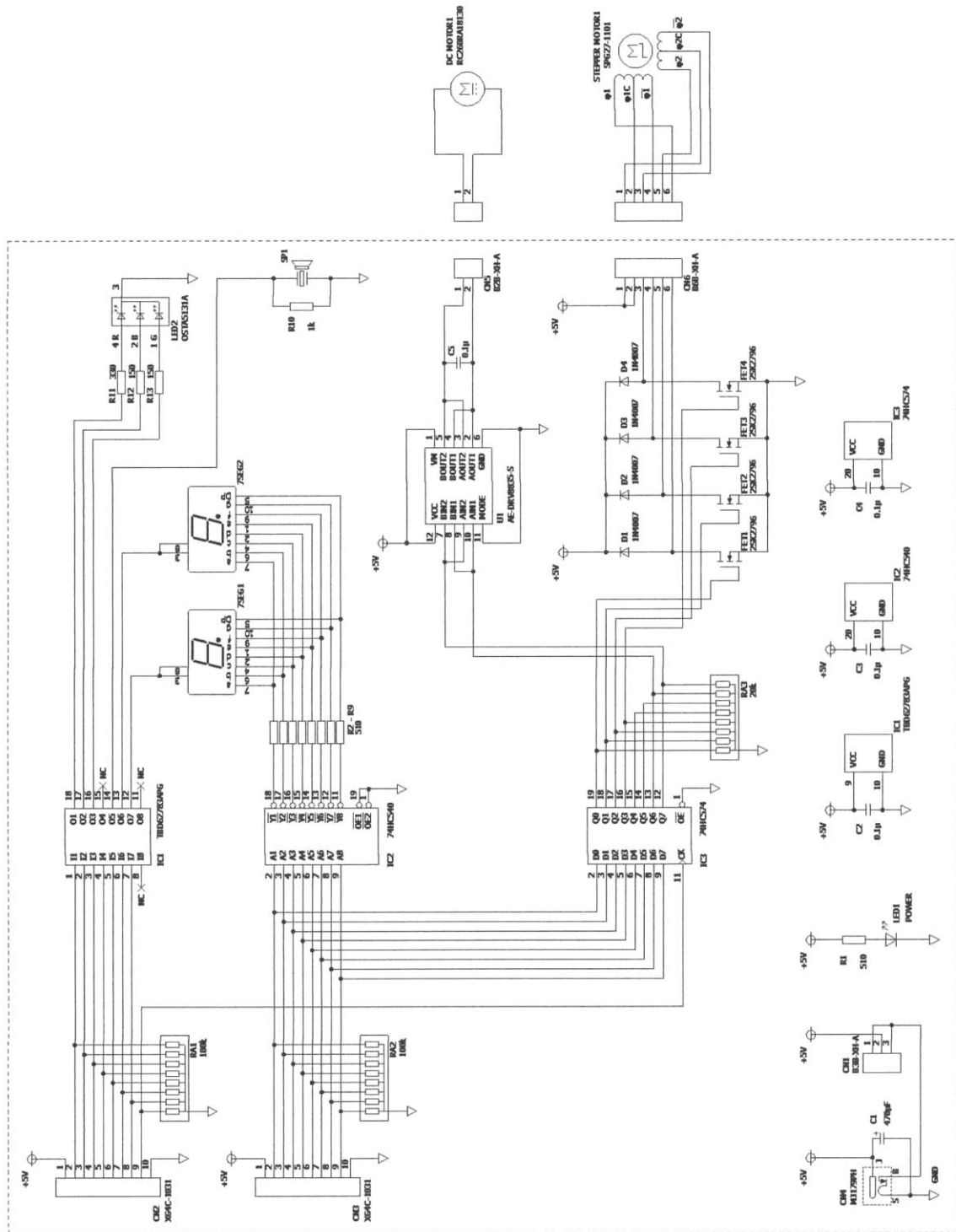
株式会社ニソール

〒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>

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。

資料 3

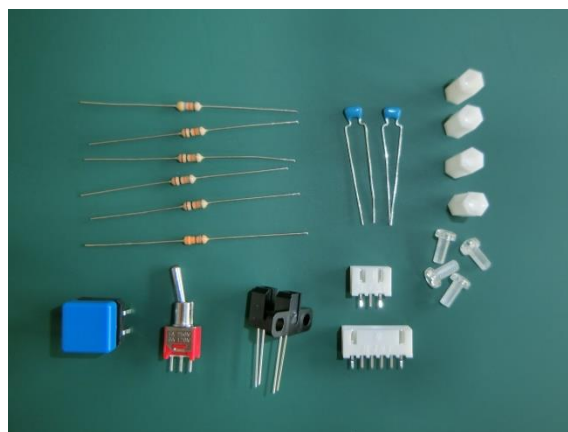
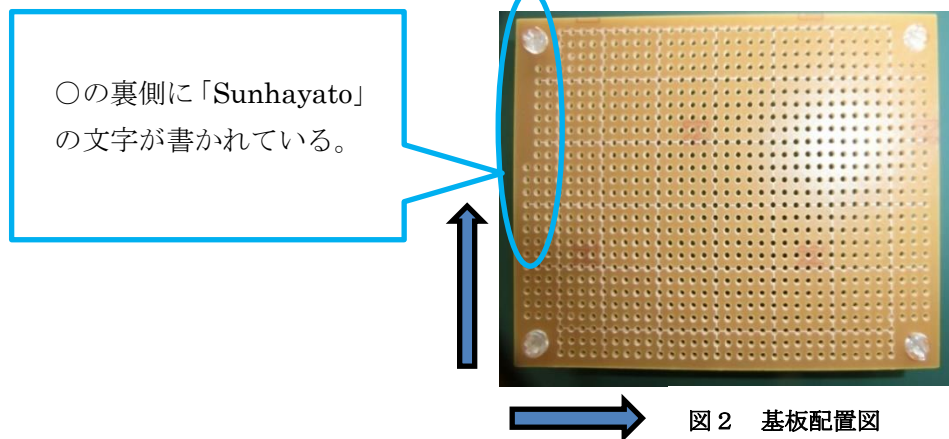


図 3 入力回路①用支給部品

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	R1	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	330Ω	秋月電子通商	1
5	R2～R5	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	10kΩ	秋月電子通商	4
6	R6	炭素被膜抵抗器	1/4W ±5%	47kΩ	秋月電子通商	1
7	C1	積層セラミックコンデンサ	250Vdc ±10%	0.1μF	秋月電子通商	1
8	C2	積層セラミックコンデンサ	50Vdc ±10%	0.01μF	秋月電子通商	1
9	CN8	コネクタ 3P (KI 1 2 3 3-AA 接続用)	B3B-XH-A	3P	秋月電子通商	1
10	CN7	コネクタ 6P (制御用マイコン接続用)	B6B-XH-A	6P	秋月電子通商	1
11		ユニバーサル基板	ICB-293	72mm×95mm	サンハヤト	1
12		スペーサ・ネジ		各 4 個	秋月電子通商	1
13		鉛フリーハンダ	HOZANHS-313	Φ0.8	Sn-3Ag-0.5Cu	適量
14		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20回高校生ものづくりコンテスト 九州大会

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。

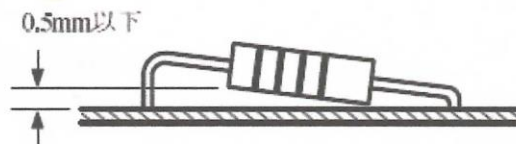
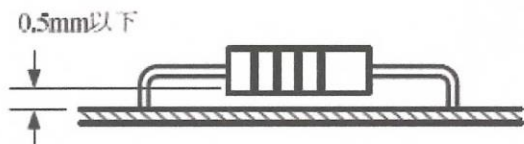


図7 部品の浮き上がり

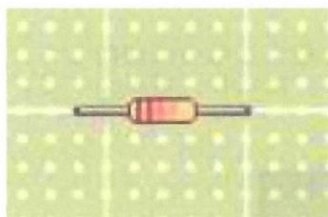


図8 部品面

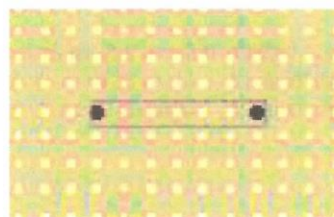


図9 ハンダ面

- 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。

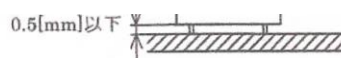
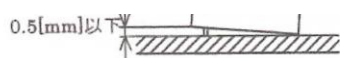


図10 部品の傾き

- 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。

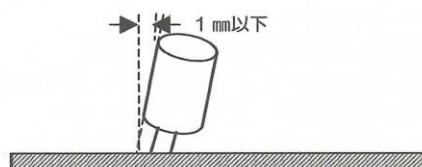


図12 基板の取り付け

- 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。

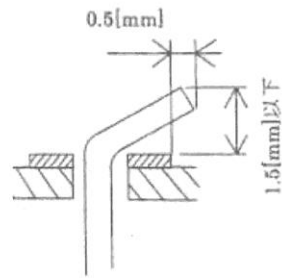


図13 リード線の折り曲げ

- 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。

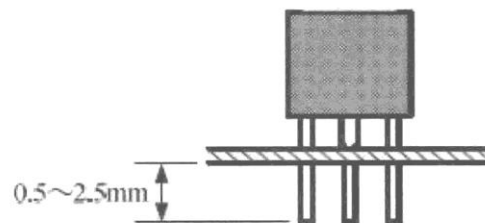


図14 部品の突き出し寸法

- 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
- ・単回転サーモットリマ

- 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。
- ・配線の端末は図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)

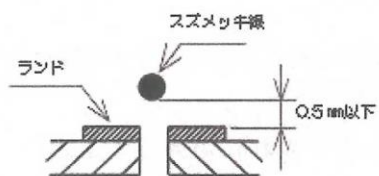


図 15 配線浮き上がり限界



図 16

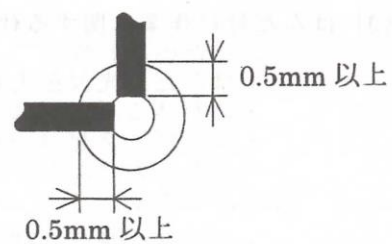


図 17 直角に交わる

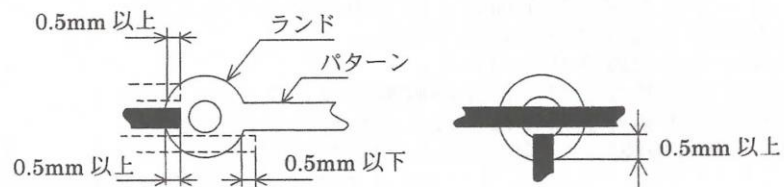


図 18 - 1 配線の端末の寸法

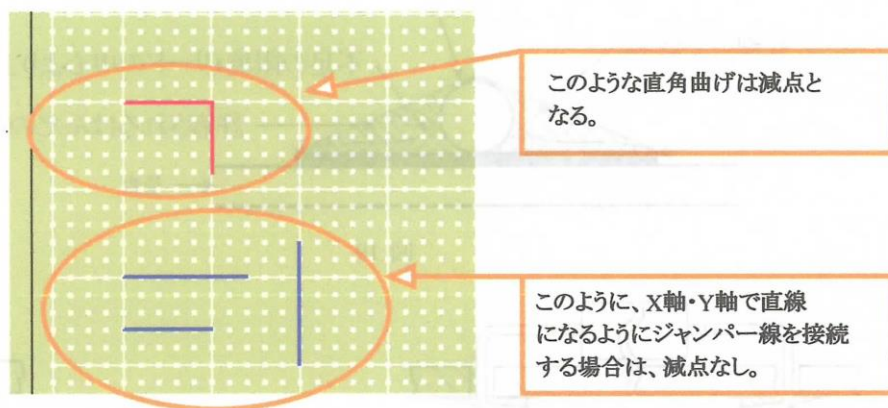


図 18 - 2 ジャンパー線取り付け時の説明

(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）

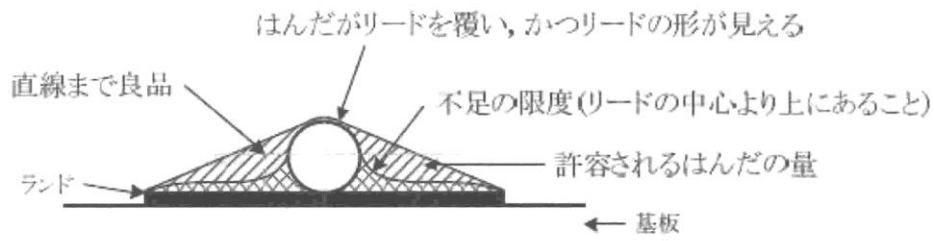


図 19

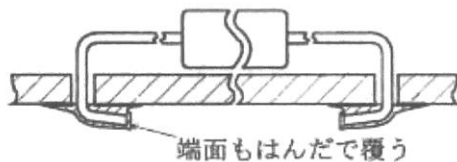
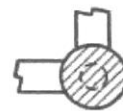


図 20



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。

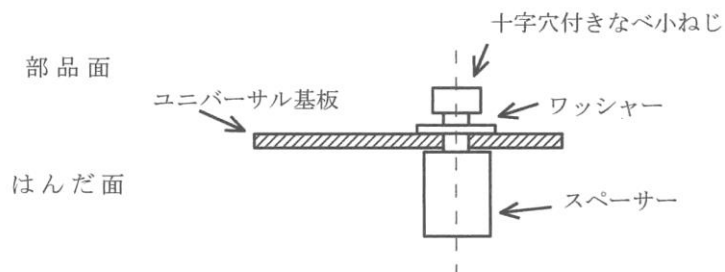


図 22

(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。

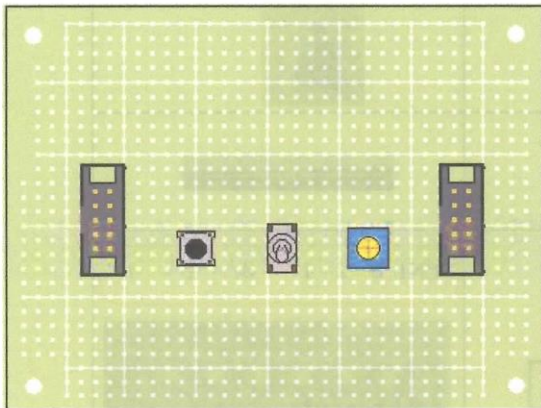


図 23-1

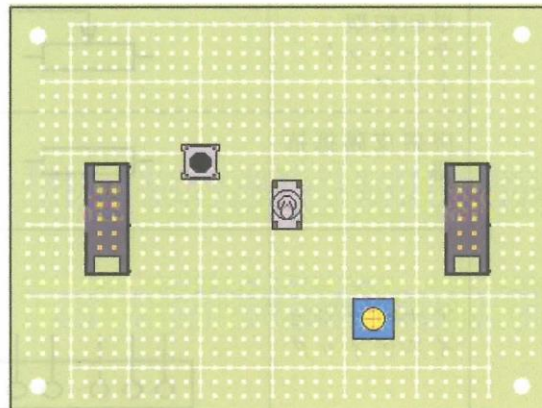


図 23-2

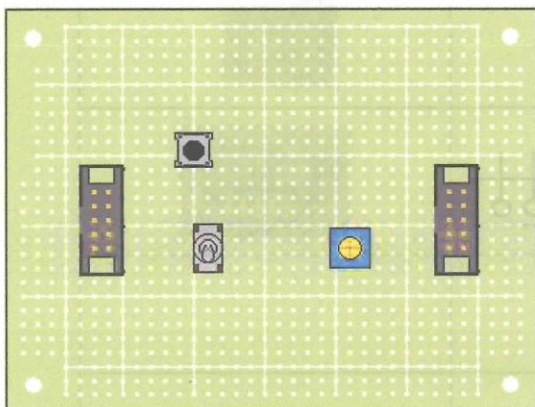
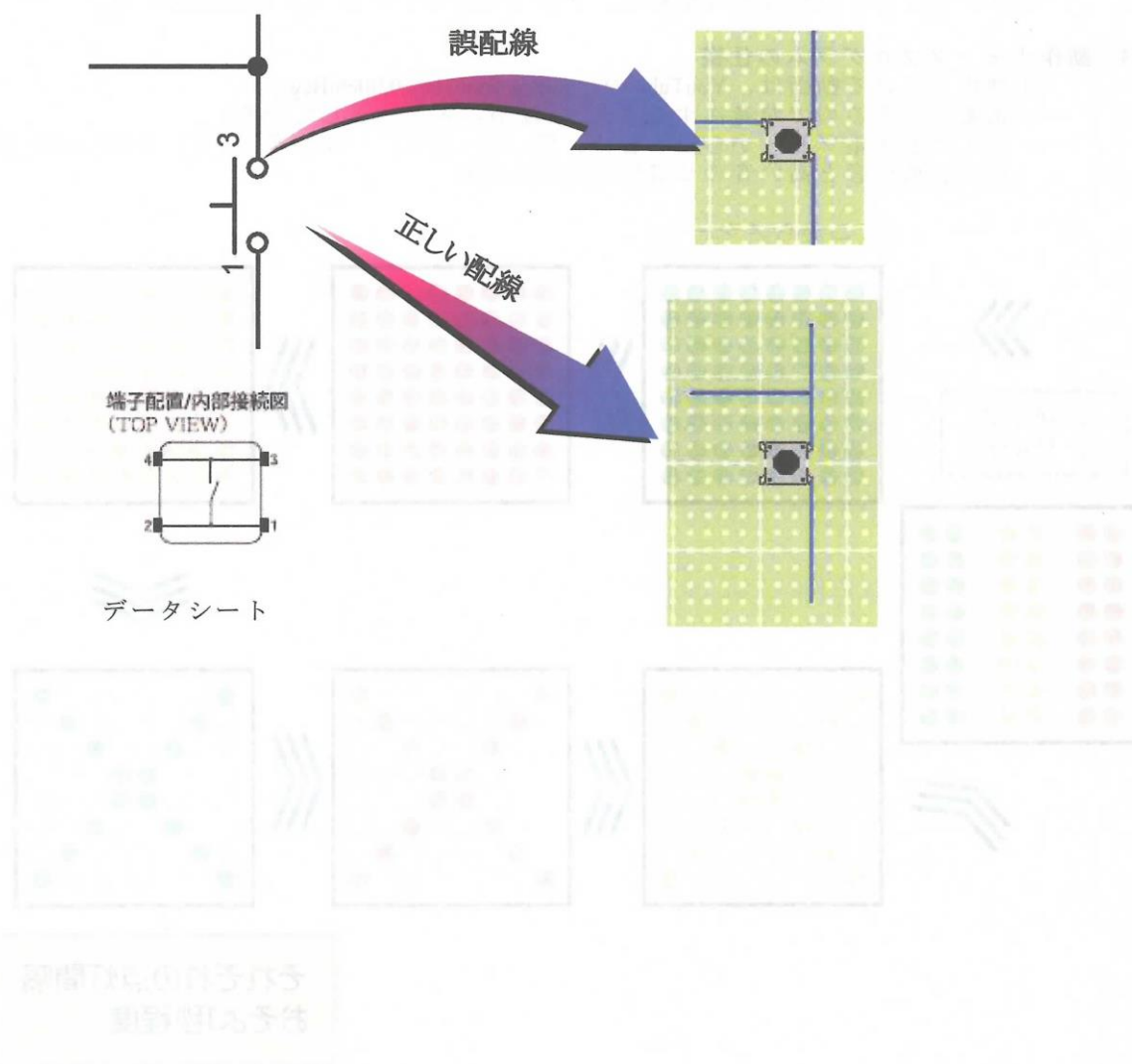


図 23-3

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。



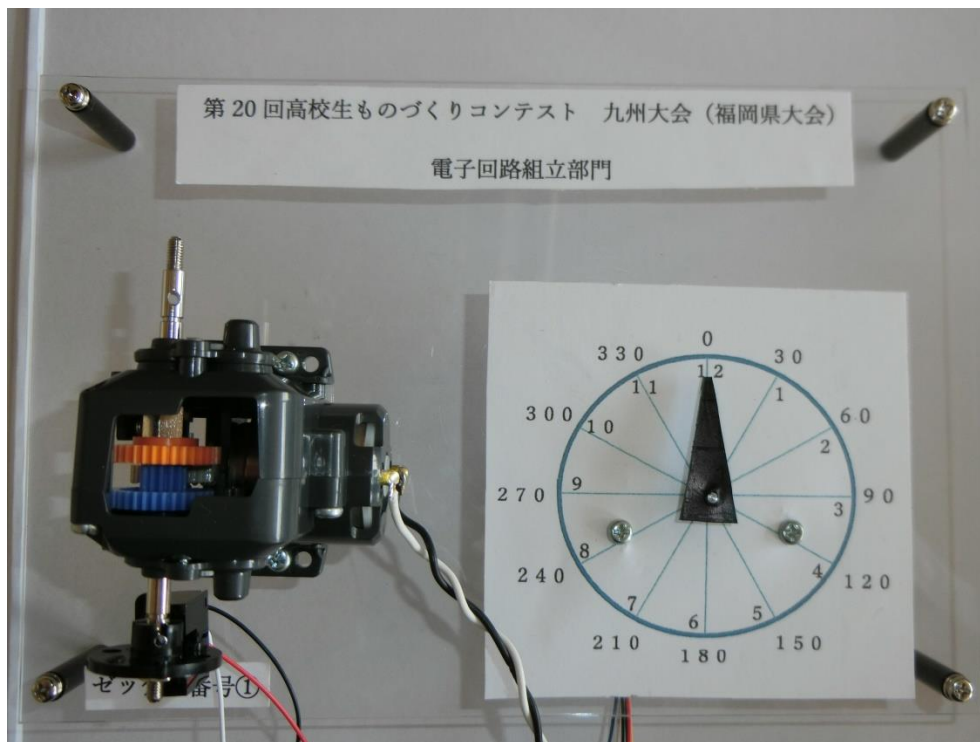


図 24 ステッピングモータ、DC モータ、フォトインタラプタの外観図

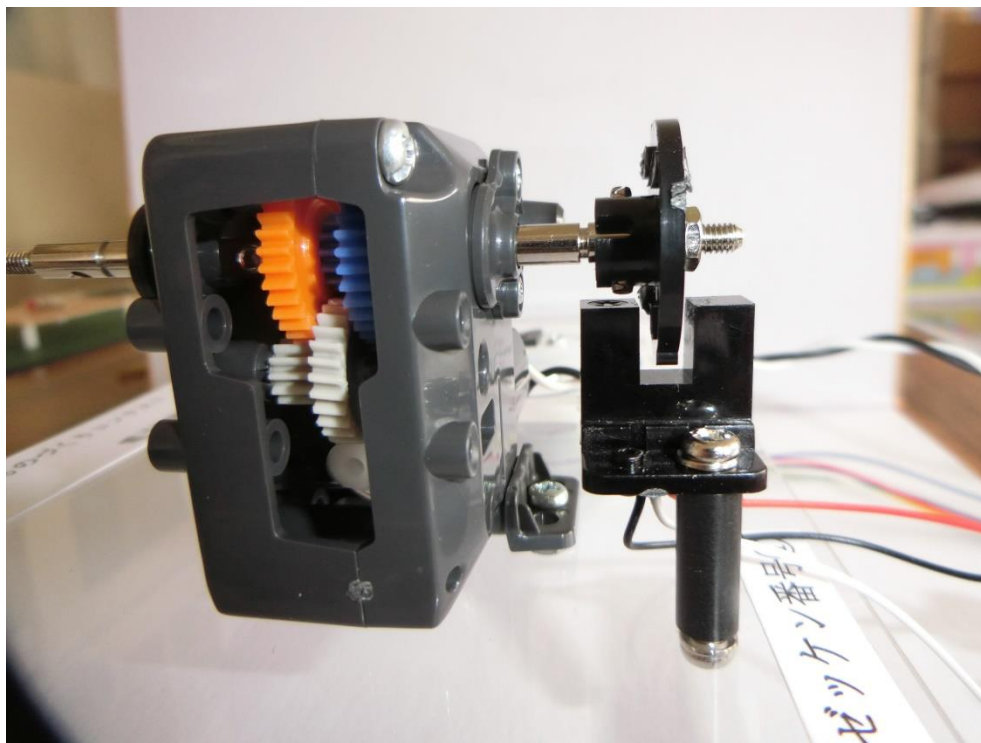
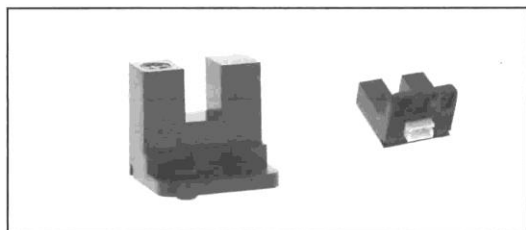


図 25 DC モータとフォトインタラプタの設置図

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 **]

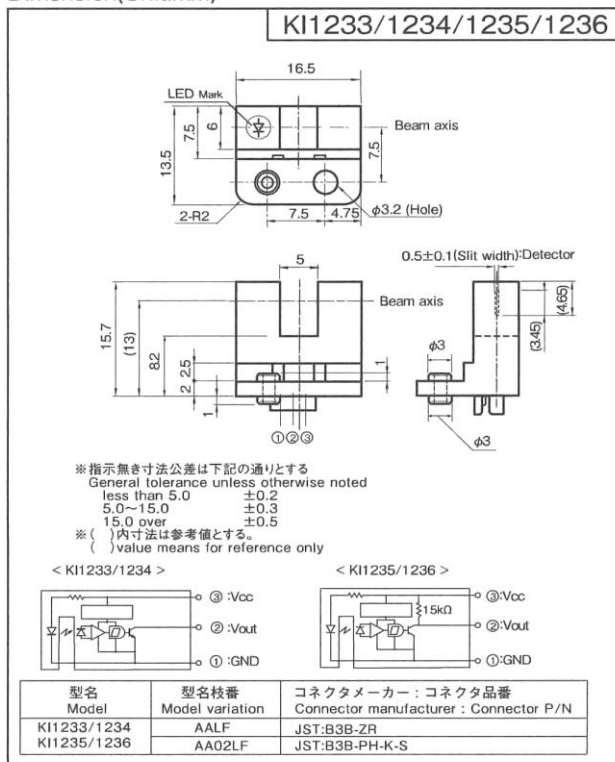
Item	Symbol	Rating	Units
電源電圧 Supply Voltage	VCC	6	V
ローレベル出力電流 Low-Level Output Current	IOL	50	mA
動作温度 Operating Temperature	T _{opr}	-20 ~ +75	°C
保存温度 Storage Temperature	T _{stg}	-40 ~ +80	°C
KI1233 / 1234 出力電圧 Output Voltage	V _O	28	V

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	VCC×0.9	—	—	V
		KI1234/1236 遮光時 Shutter in	VCC×0.9	—	—	
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)



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 - R_L=47k Ω

KI1233/1234/1235/1236

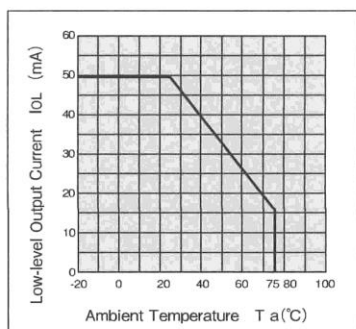
定格・特性曲線

※注意 最大定格を超えないようにご使用ください

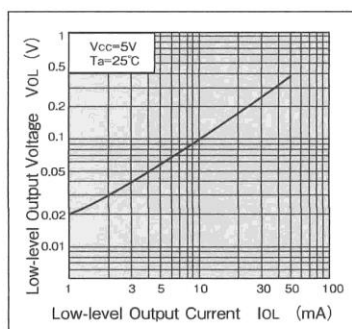
Characteristics

Note: Operation never exceeds each value of Maximum Ratings.

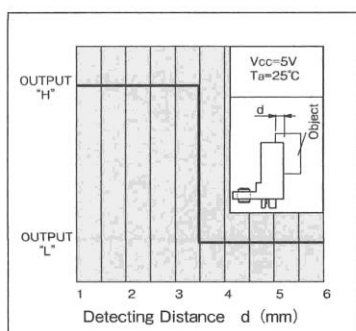
ローレベル出力電流低減曲線



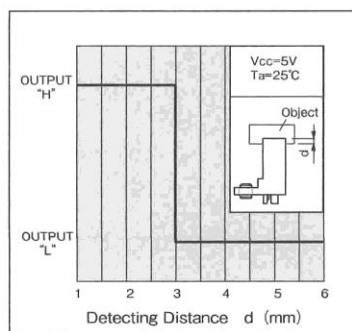
ローレベル出力電圧ー
ローレベル出力電流特性 (代表例)



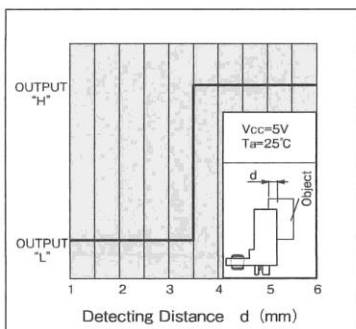
検出位置特性1 (代表例) KI1233/1235



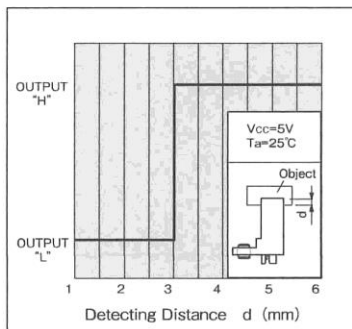
検出位置特性2 (代表例) KI1233/1235



検出位置特性1 (代表例) KI1234/1236



検出位置特性2 (代表例) KI1234/1236



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
- ピス止めタイプ(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	°C
保存温度		T _{stg}	-40 to +100	°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/°C

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

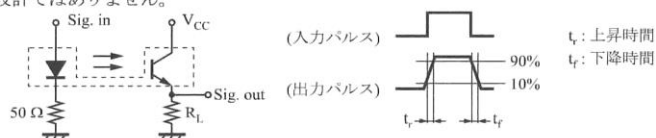
■ 電氣的・光学的特性 $T_a = 25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$

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	μA
	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		μs
	下降時間 *	t_f	$V_{CC} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_L = 100\ \Omega$	5.0		μs

注) 1. 入出力は電気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。

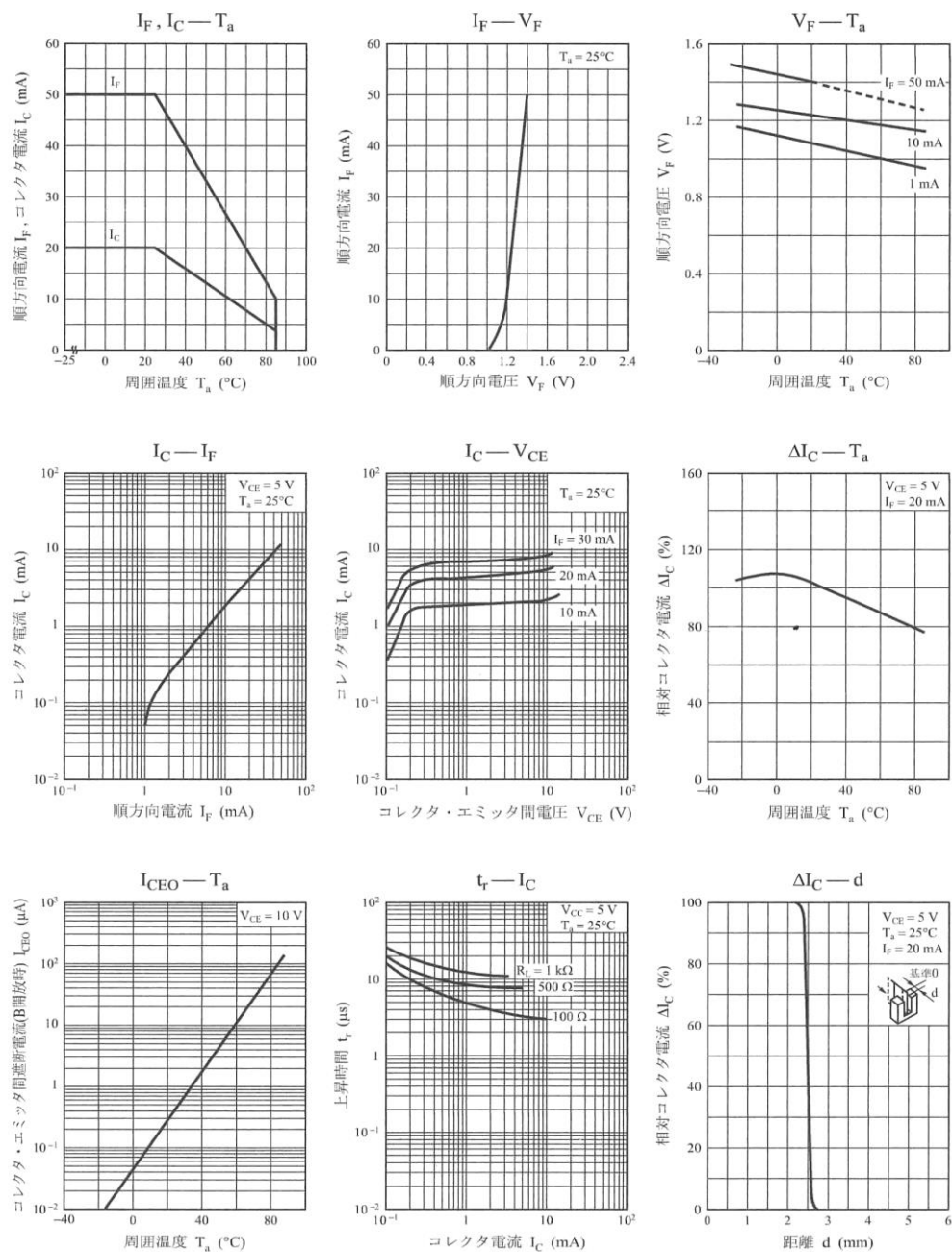
3. *: スイッチング時間測定回路



注) 形名の()内は、従来品番です

CNZ1023

Panasonic

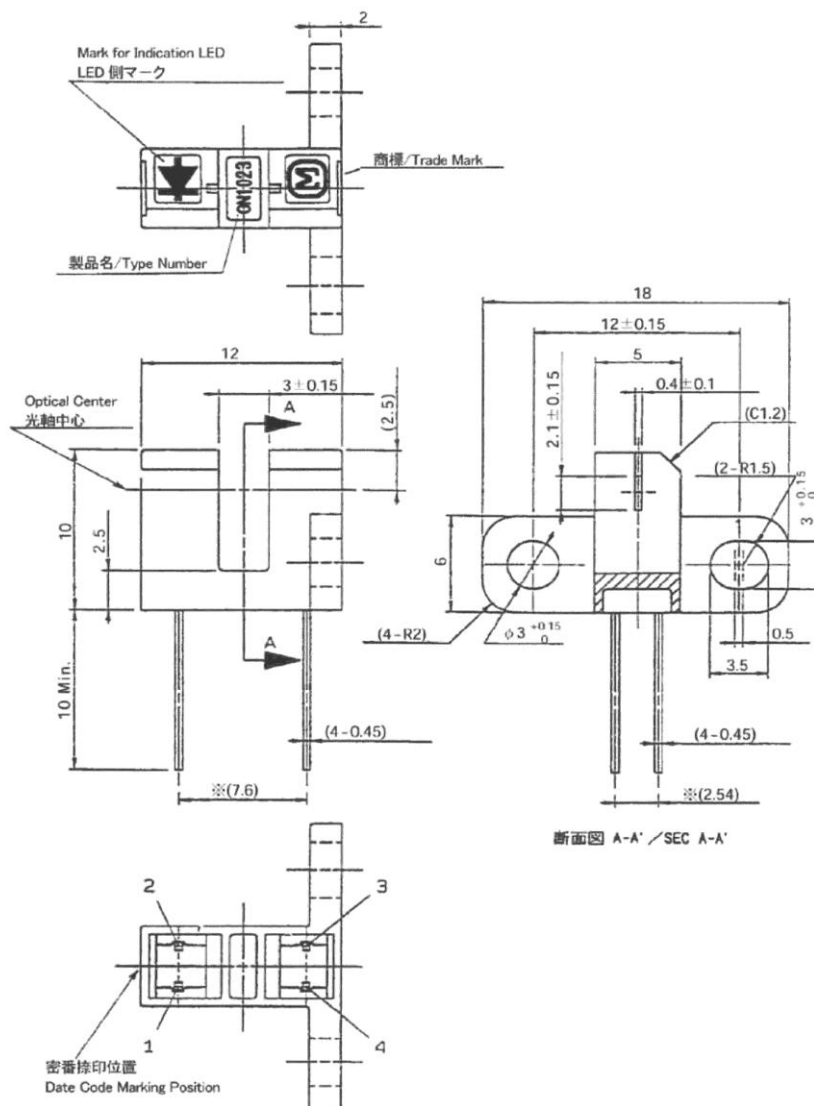


Panasonic

CNZ1023

■ 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