

令和8年度 第21回 若年者ものづくり競技大会
近畿地区予選「電子回路組立て」職種競技仕様書

【競技課題】 組立て基板の製作と制御プログラムの制作

【競技時間】 2時間30分

1 競技内容と使用機器

競技の内容は、「組立て基板」を製作するとともに、「組立て基板」を制御するプログラムを制作する。

図1に競技で使用機器のハードウェアブロック図を示す。

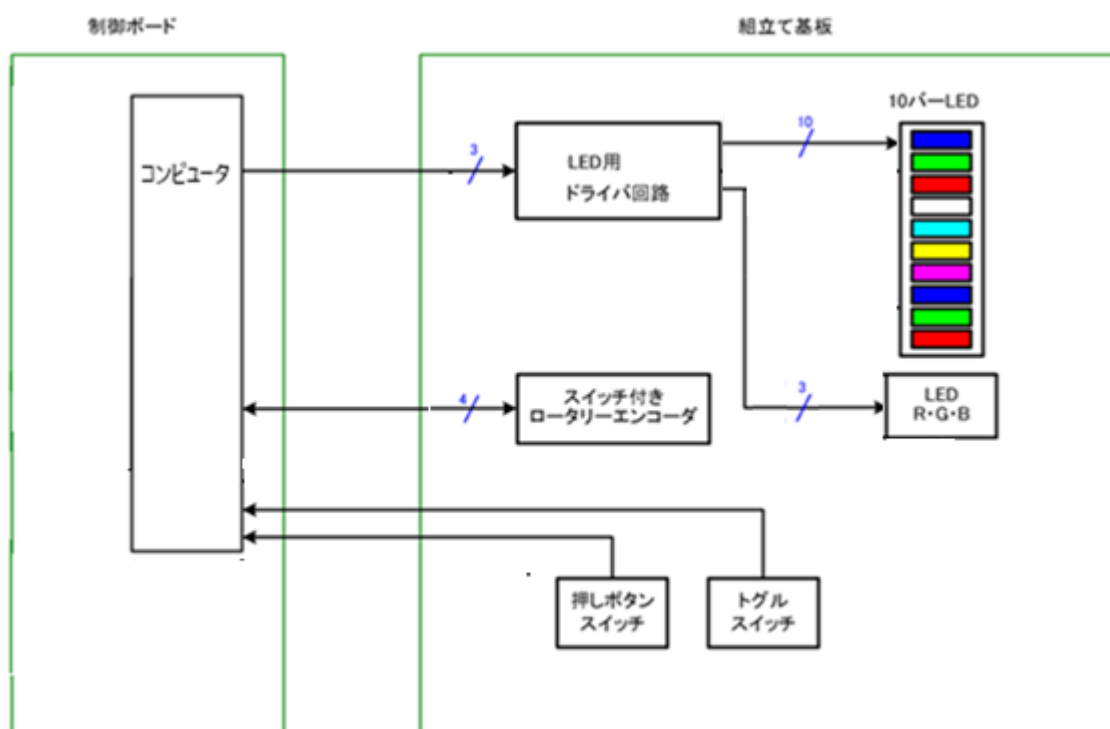


図1 ハードウェアブロック図

【注意事項】

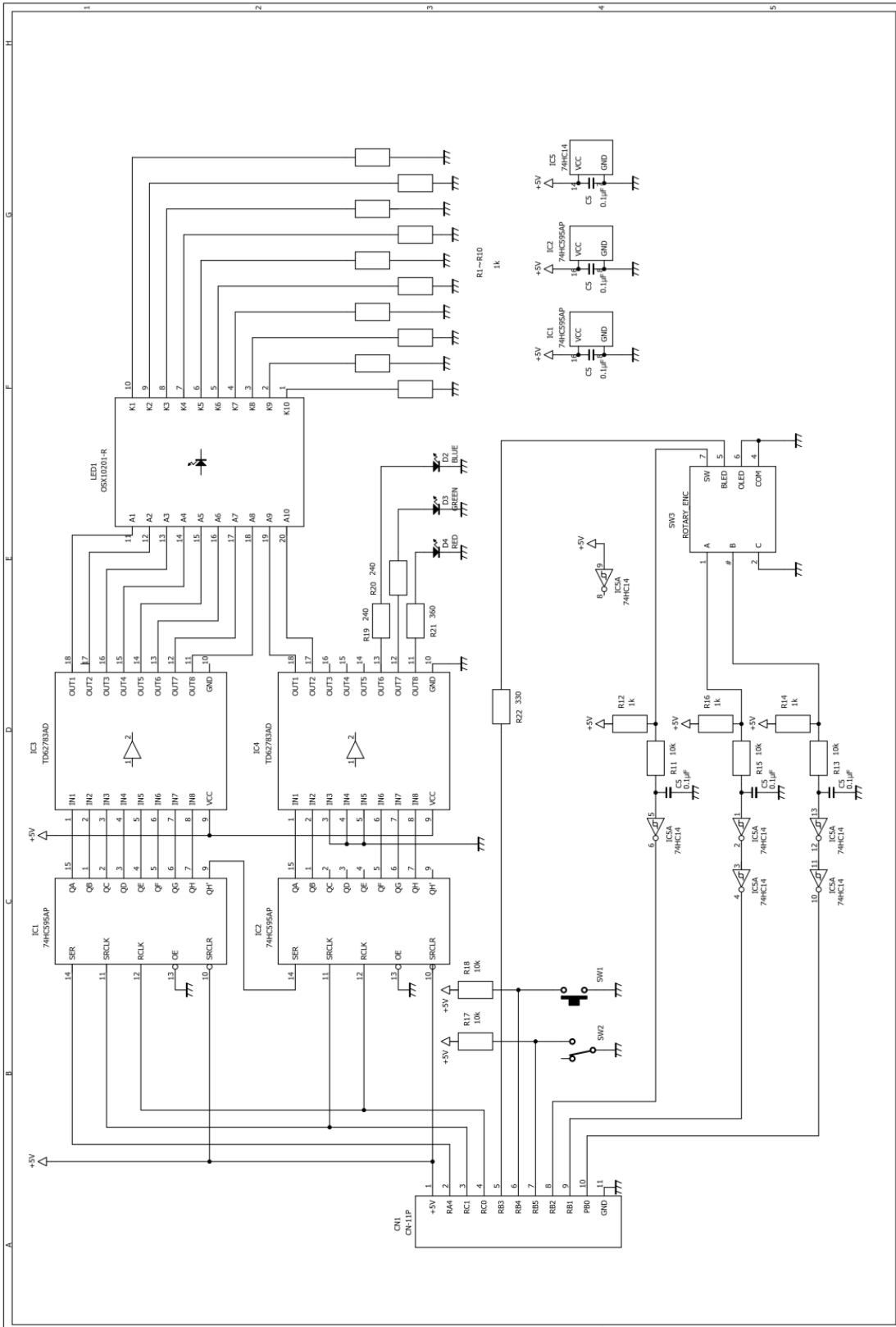
- ・ 支給された部品・材料が「支給部品および材料」のとおりであるか確認すること。
- ・ 支給された部品・材料以外は、一切使用しないこと。
- ・ 競技中に部品・材料が損傷・不足・紛失したときには申し出ること。
- ・ 競技中の工具等の貸し借りをしないこと。
- ・ 競技終了後、競技委員の指示に従って、清掃・後片づけを行うこと。

2 組立て基板の製作

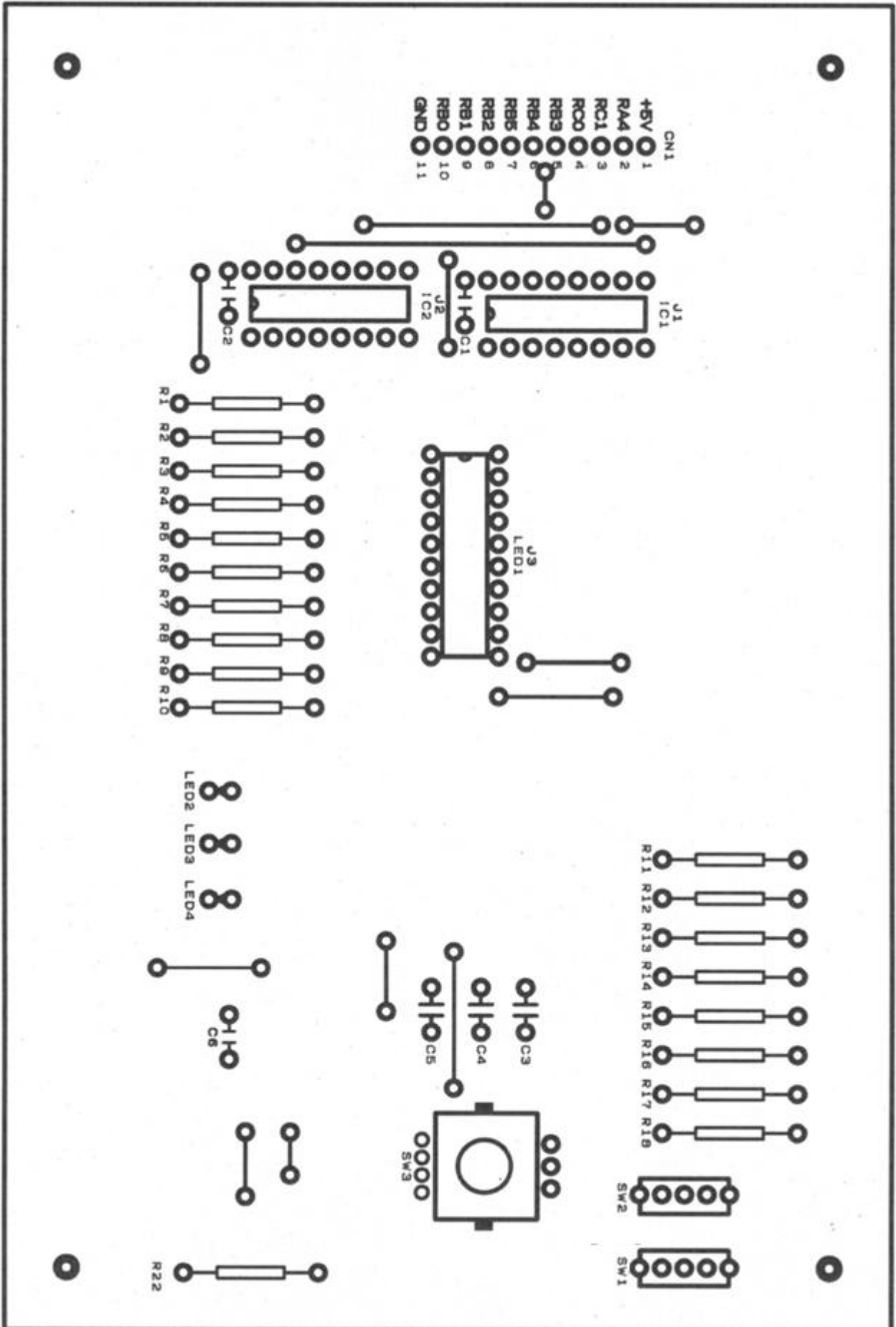
「2.1 組立て基板仕様」および、「2.2 部品取付け仕様」に基づいて組立て基板を製作する。当該作業にあたっては、必要に応じて、主要部品のデータシートを参照すること。

2.1 組立て基板仕様

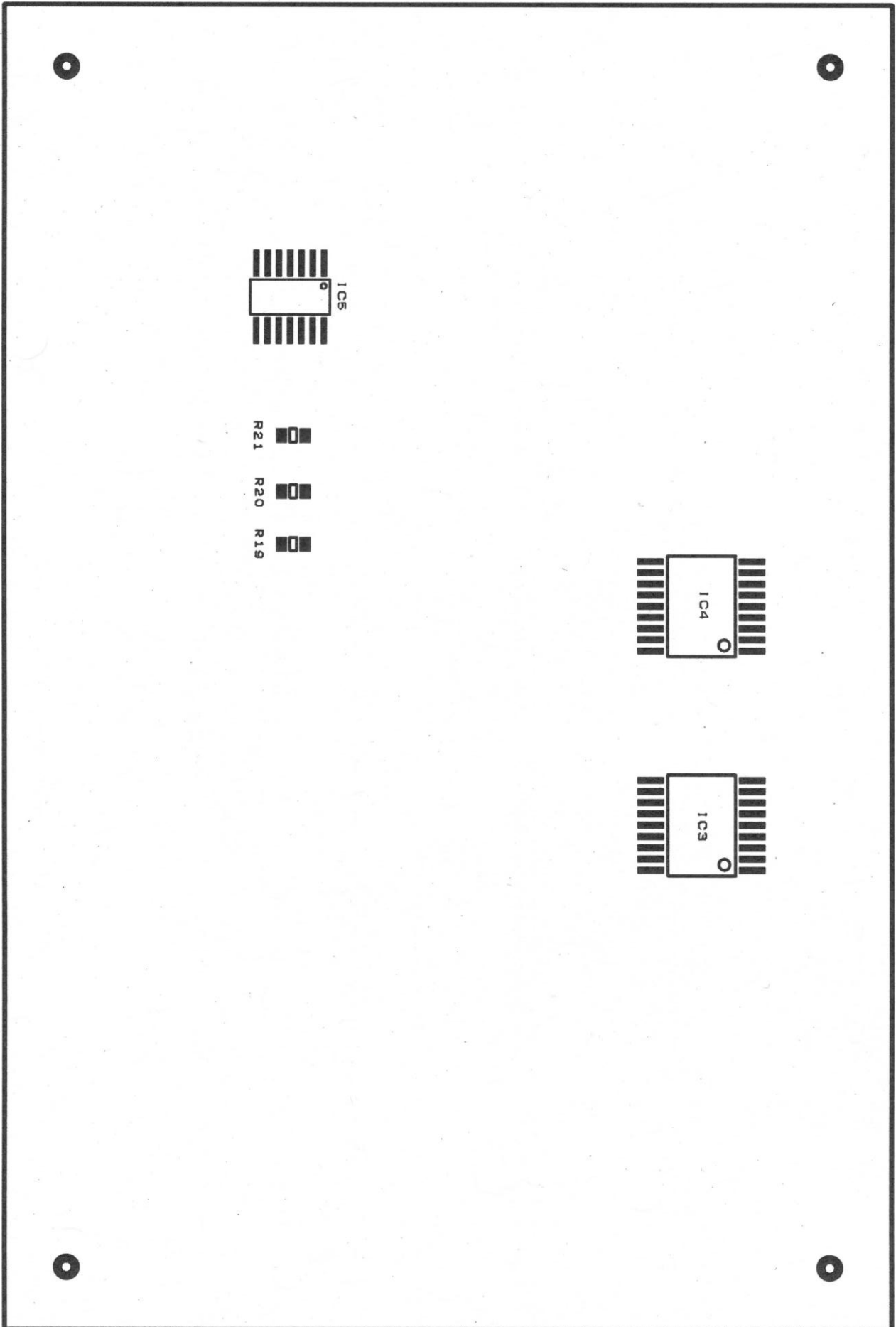
(1) 回路図



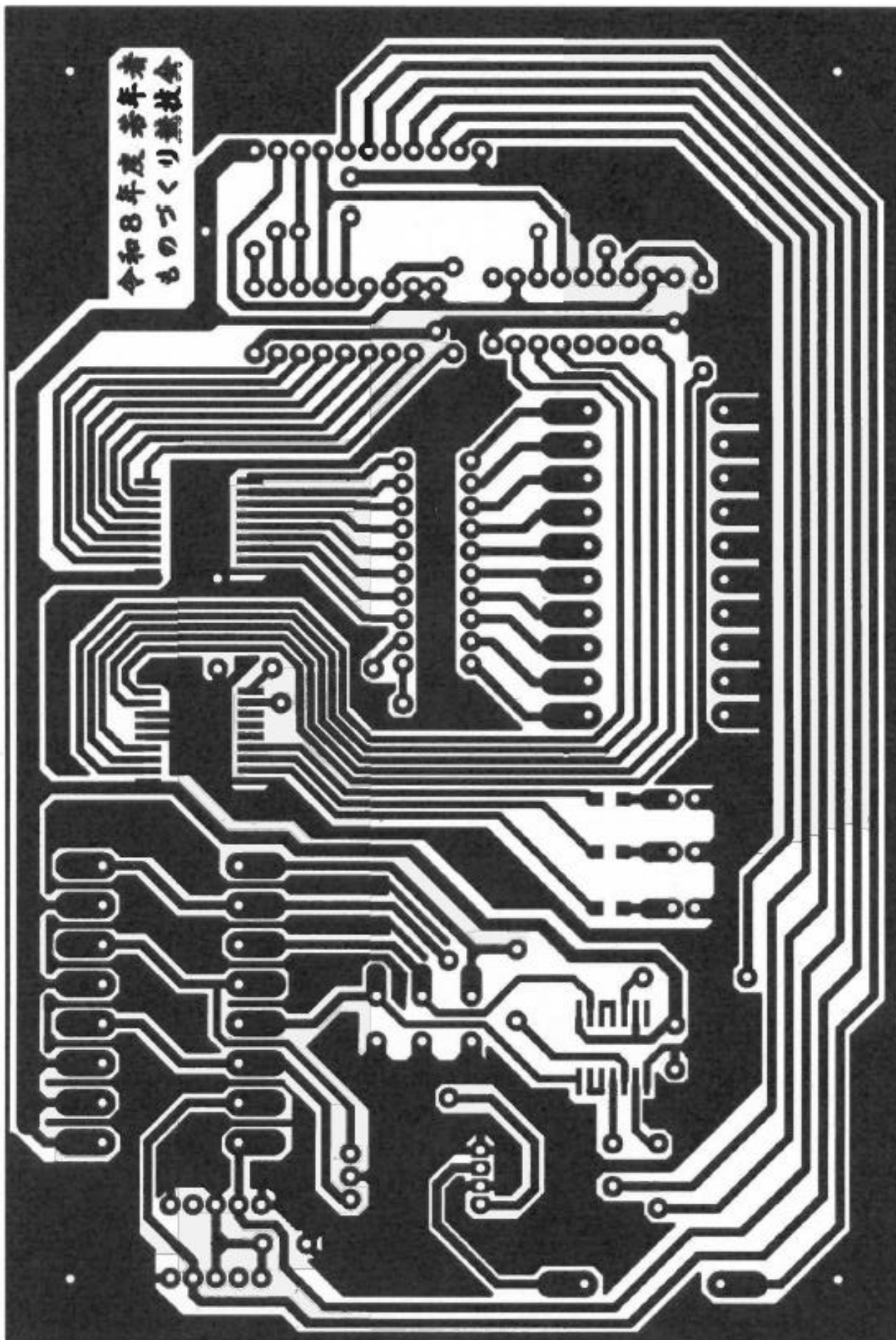
(2) 部品配置図 (表面)



(3) 部品配置図 (裏面)



(4) 配線パターン (裏面)



(5) 支給部品および材料

No.	部品番号	品名	定格・型式	メーカー名	数量	備考
1	IC1,2	8ビットシフトレジスタ DIP	TC74HC595AP (F)	東芝セミコンダクタ	2	marutu
2	IC3,4	8ch高耐压ソースドライバ SOP	TD62783AD	TAEJIN Technology	2	秋月電子通商 通販コード 115962
3	IC5	Hex Inverting Schmitt Trigger (TTL Input) SOP	74HCT14D	TAEJIN Technology	1	marutu
4	LED1	10ポイント赤色バーLEDアレイ	OSX10201-R	OptoSupply	1	秋月電子通商 通販コード 104290
5	LED2	φ5mm スーパーデラックス パワーLED 青色	OSB56L5111Y	OptoSupply	1	共立電子 週品コード I9E315
6	LED3	φ5mm スーパーデラックス パワーLED 純緑色	OSG59L5111Y	OptoSupply	1	共立電子 週品コード I9E317
7	LED4	φ5mm スーパーデラックス パワーLED 赤色	OS5RKA5111Y	OptoSupply	1	共立電子 週品コード I9E312
8	C1,2,6	積層セラミックコンデンサ 0.1μF/50V	RDER72E104K2K1H03B	村田製作所	3	秋月電子通商 通販コード 110147
9	C3,4,5	フィルムコンデンサ 0.1μF/50V	50F2D104J 相当品	ルビコン	3	秋月電子通商 通販コード 105332
10	R11,13,15,17,18	カーボン抵抗(炭素皮膜抵抗) 1/4W10kΩ	RD25S 10K	FAITHFUL LINK	5	秋月電子通商 通販コード 125103
11	R1~10 R12,14,16	カーボン抵抗(炭素皮膜抵抗) 1/4W1kΩ	CF25J1KB	FAITHFUL LINK	13	秋月電子通商 通販コード 125102
12	R22	カーボン抵抗(炭素皮膜抵抗) 1/4W330Ω	CF25J330RB	FAITHFUL LINK	1	秋月電子通商 通販コード 125331
13	R19,20	角型チップ抵抗器 240Ω (3216サイズ)	RK73B2BTDD241J	KOA	2	marutu
14	R21	角型チップ抵抗器 360Ω (3216サイズ)	RK73B2BTDD361J	KOA	1	marutu
15	SW1	押しボタンスイッチ	8MS8P1B05VS2QES-1	Cosland	1	秋月電子通商 通販コード 104367
16	SW2	トグルスイッチ 単極双投	2MS1-T1-B4-VS2-Q-E	Cosland	1	秋月電子通商 通販コード 100300
17	SW3	2色LED付スイッチ付ロータリーエンコーダー (青・オレンジ)ツマミ付セット	EC12PLBOSDVF-D-25K-橙 24-24C-31/0	Top-Up Industry	1	秋月電子通商 通販コード 105769
18	J1	ICソケット 丸ピン 20P	2227MC-20-03	Neltron Industrial	1	秋月電子通商 通販コード 100031
19	J2,3	ICソケット 丸ピン 16P	2227MC-16-03	Neltron Industrial	2	秋月電子通商 通販コード 100029
20	CN1	ピンヘッダー 1×40 (40P)	PH-1x40SG	Useconn Electronics	1	秋月電子通商 通販コード 100007
21	PB1	専用基板			1	
22		鉛フリーはんだ (やに入り) φ0.6mm	SPARKEL ESC F3 M705 φ0.6		1m	相当品
23		鉛フリーはんだ (やに入り) φ0.8mm	SPARKEL ESC F3 M705 φ0.8		2m	相当品
24		スズメッキ線			適量	
25		ジュラコンスペーサー (六角) M2.6 L=11mm	AS-2611	廣杉計器	4	基板支え用 相当品
26		熱収縮チューブ (黒)	1mmφ BK 相当品		0.3m	共立電子 週品コード 64J141

(注意1) 部品の仕様(機能や端子図など)は、データシートを参照のこと。

(注意1) CN1 ピンヘッダー 1×40 (40P)より1 1ピンを切断します。

2.2 部品取付け仕様

(1) 部品の取付け方向と表示

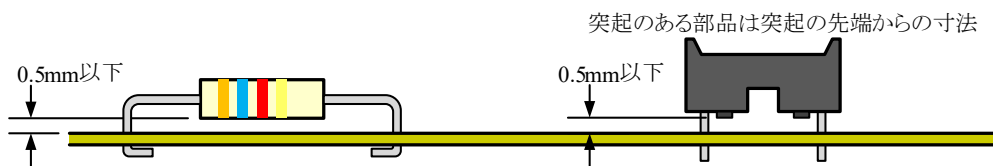
- ① 部品は、「2.1(2) 部品配置図(表面)」および「(3) 部品配置図(裏面)」に従い、プリント基板へ水平または垂直に取り付けるものとし、曲がり、傾きの限度は 1mm 以下とする。
- ② 部品の表示または規格が、識別できるように取り付ける。
- ③ 極性を有する部品は、回路図に従って取り付ける。
- ④ 炭素皮膜抵抗器のカラーコードとチップ抵抗器の数値は、部品配置図を正面に見て、下から上、左から右の方向(部品配置図の矢印の方向)に読めるように取り付ける。
- ⑤ 積層セラミックコンデンサやフィルムコンデンサは、部品配置図を正面に見て、表示面が下側、右側に向くように取り付ける。

部品の取付け方法

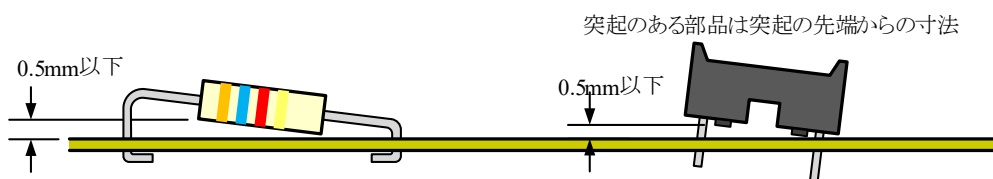
部品は、特に指示のない限り図2のようにプリント基板に密着させて取り付けること。底面に突起がある部品は、突起がプリント基板に密着するように取り付けること。なお、部品の浮き上がり限度や傾き限度は、図3に示すとおり 0.5mm 以下とする。



図2 部品の取付け(良い例)



(a) 浮き上がり限界



(b) 傾き限界

図3 部品の取付け(悪い例)

- ① 炭素皮膜抵抗器(R1~R18, R22)は、図4(a)のように左右のリードをバランスよく取り付け、図4(b)のように部品に無理な力が加わらないよう取り付ける。



(a) 良い例

(b) 悪い例

図4 抵抗器等の取付け方

- ② 積層セラミックコンデンサ (C1, C2, C6) は、図5に示すように絶縁チューブをかぶせず、リードの曲がりまでプリント基板に差し込み取り付ける。

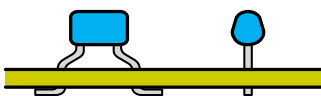


図5 積層セラミックコンデンサの取付け方

- ③ LED (LED2~4), フィルムコンデンサ (C3~C5) は、図7のように絶縁チューブをかぶせて取り付ける。基板から部品下端までの高さは、5~8mmとする。

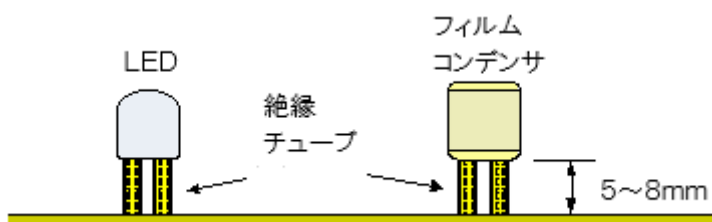


図6 絶縁チューブをかぶせる部品の取付け方

- ④ 押しボタンスイッチ (SW1), トグルスイッチ (SW2) は、図8のように 1A250V 等 (定格) の表示が端側になる向きに、固定用金具の止まりまでプリント基板に差し込み取り付ける。なお、押しボタンスイッチのナットとワッシャは、外さなくてよい。

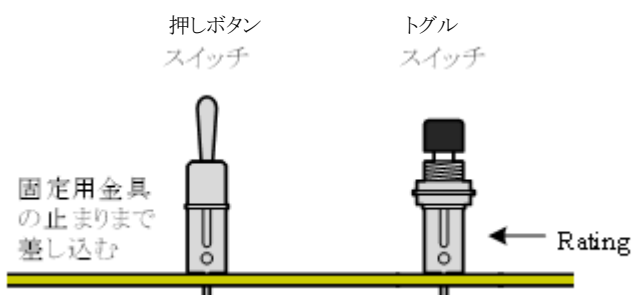


図8 スイッチの向きと取付け方

- ⑤ LED (LED2~4), フィルムコンデンサ (C3~C5), 炭素皮膜抵抗器 (R1~R18, R21) のリードは、プリント基板に挿入した後、ランドにほぼ密着させて折り曲げ、ランドの周囲を基準として切断する。折り曲げる方向は、長丸ランドの長手方向とする。折り曲げる寸法を図11に示す。

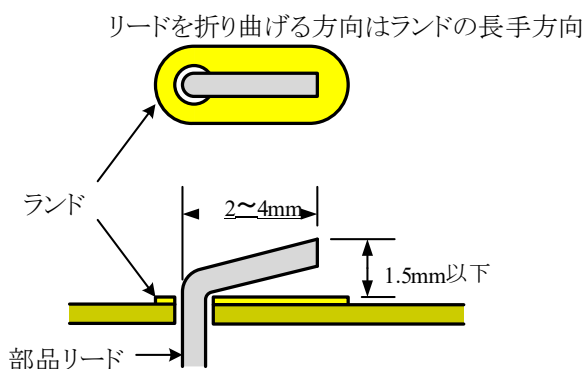


図11 部品リードの折り曲げ

- ⑥ 以下の部品は、ピンまたはリードを折り曲げず、かつ、切断せず取り付ける。
- ・ 押しボタンスイッチ (SW1)
 - ・ トグルスイッチ (SW2)
 - ・ ロータリーエンコーダ (SW3)
 - ・ IC ソケット (J1~J3)
- ⑦ チップ抵抗器 (R19~R21), 図 1 3 (a)に示すように取り付け, 図 1 3 (b)のように立てて取り付けないこと. また, ランドとの位置ずれは, 図 1 4 に示す範囲内となるよう取り付ける。

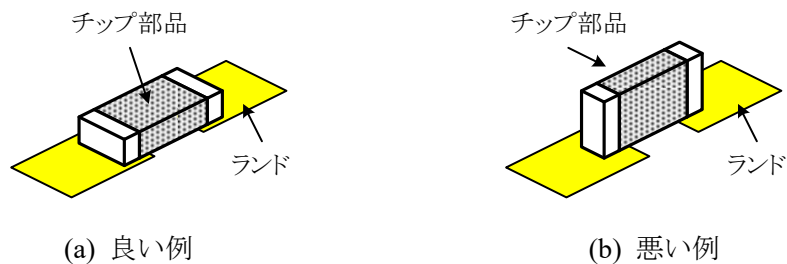


図 1 3 チップ抵抗器の取付け方

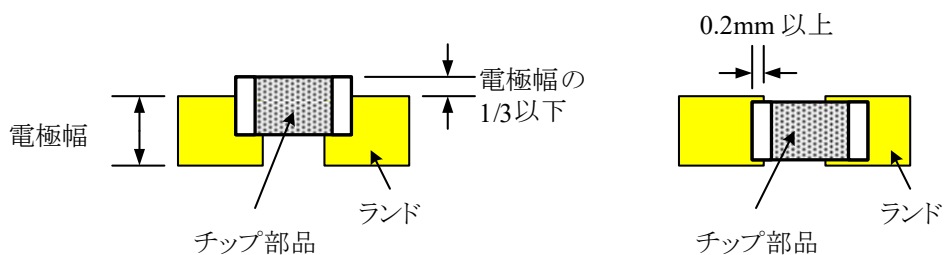


図 1 4 ランドに対するチップ抵抗器の位置ずれ

- ⑧ SOP IC (IC3~IC5) は, ランドとの位置ずれが図 1 5 (a)に示す範囲内となるよう取り付ける。また, リード方向のずれは, 図 1 5 (b)に示すようにランド間のほぼ中央に取り付ける。

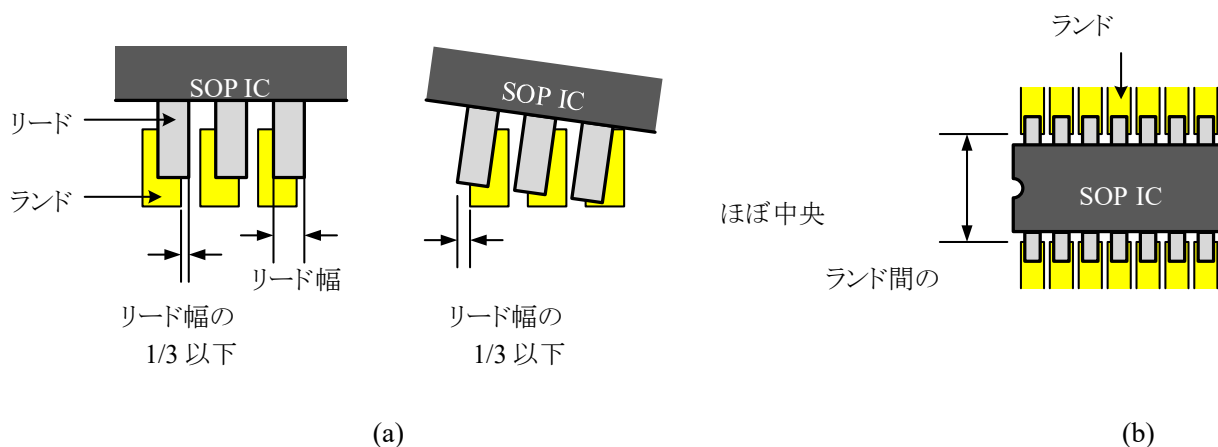


図 1 5 SOP IC の取付け方

- ⑨ DIP IC (IC1, IC2) は、図 1 6 に示すように IC ソケットに可能な限り押し込み、生じた隙間がほぼ均一になるように取り付ける。

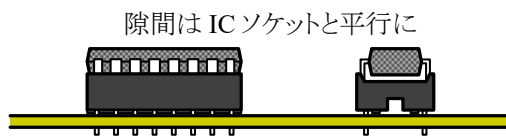


図 1 6 DIP IC 等の差し込み方

- ⑩ フルカラー10バーLED (LED1) のリードは、切断せずに IC ソケットに挿入する。LED の上面の高さは、図 1 7 のように基板から 16mm 以下にする。

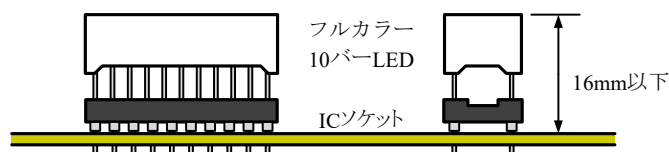


図 1 7 フルカラー10バーLED の差し込み方

- ⑪ ジャンパー線は部品面で折り曲げ基板に密着させはんだをする。

(3) はんだ付け

- ① はんだの“ぬれ”については、はんだがランドの表面によく流れ、長く裾を引いていること。
“イモはんだ”にならないように、また突起が生じないようにはんだ付けする。
- ② スルーホール表面へのはんだ上がりは、スルーホール全周にフィレットが確認できること。
- ③ プリント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、部品を破損させないこと。
- 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 ランドのないところで部品リードを接続しないこと。
- ⑦ チップ部品の電極食われや、破損をさせないこと。
- ⑧ 部品を挿入しないスルーホールは、はんだ付けしないこと。
- ⑨ はんだの量について
 - イ) リードの形が判断できる程度の量であること。
 - ロ) ランド全体がはんだで覆われていること。
 - ハ) リードの折り曲げ部分や切り口部分が、はんだで覆われていること。
 - ニ) 折り曲げず、かつ、切断しないで取り付ける部品にあっては、ピンやリードの先端まで全面はんだで覆われていなくてもよい。

図 2 0 に挿入部品の、図 2 1 にチップ抵抗器の、図 2 2 に SOP IC のはんだ付け基準をそれぞれ示す。

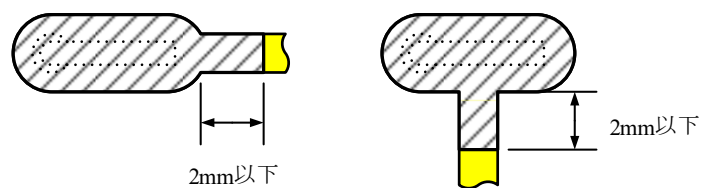
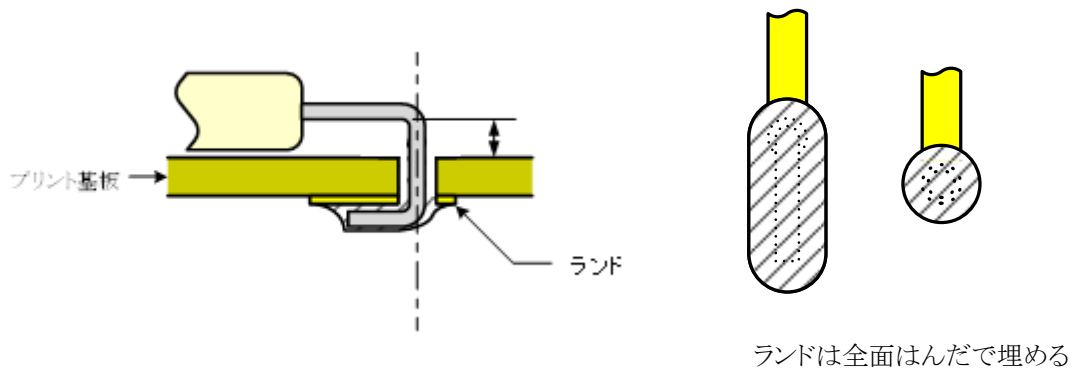
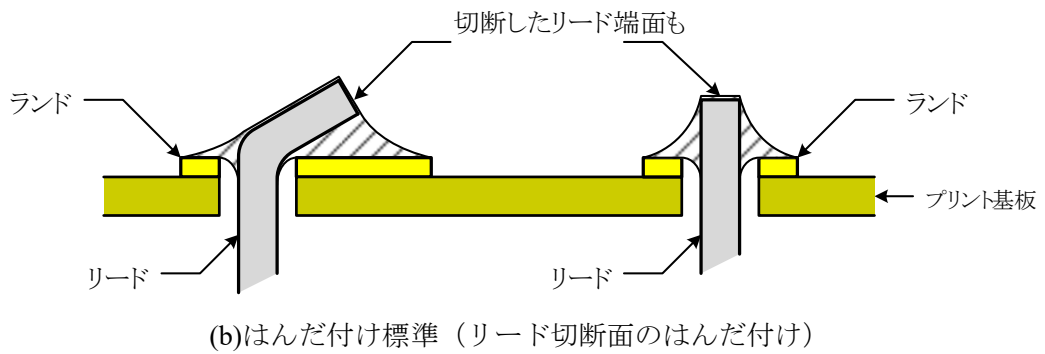
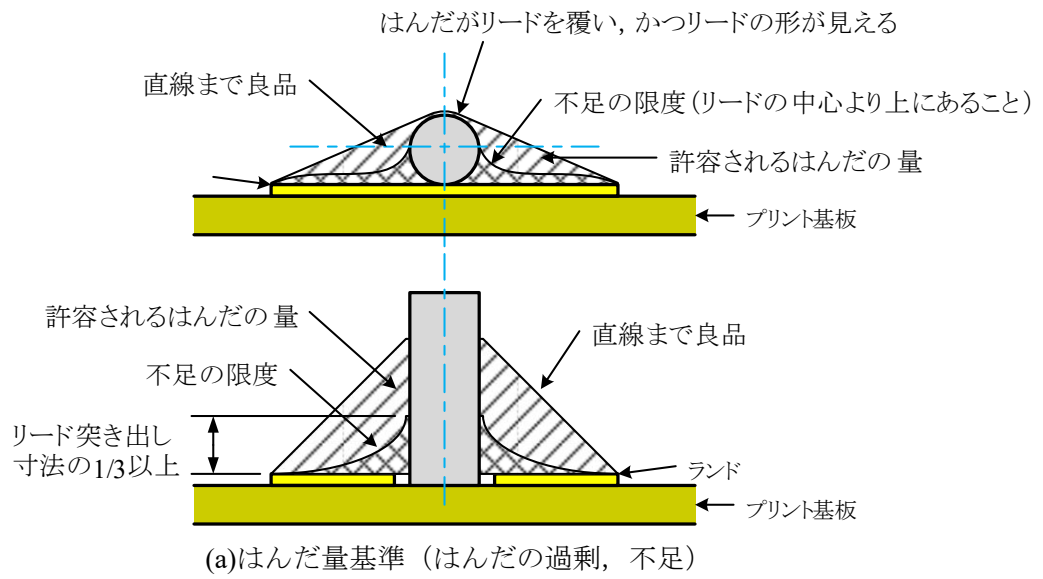
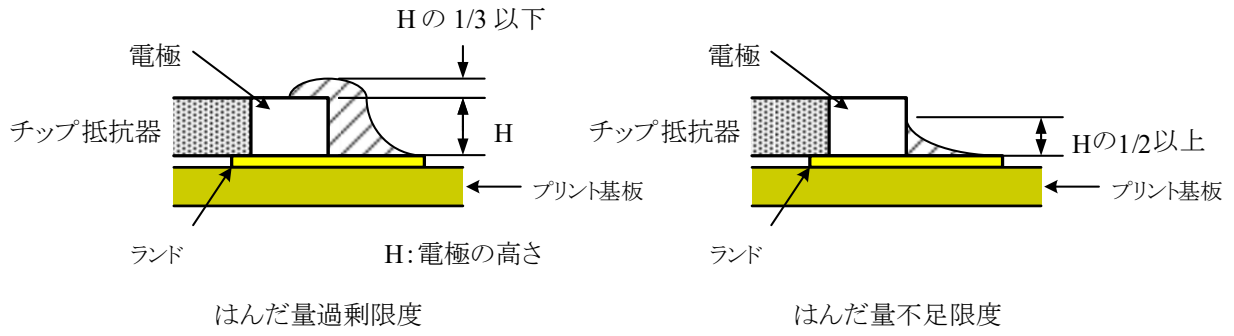
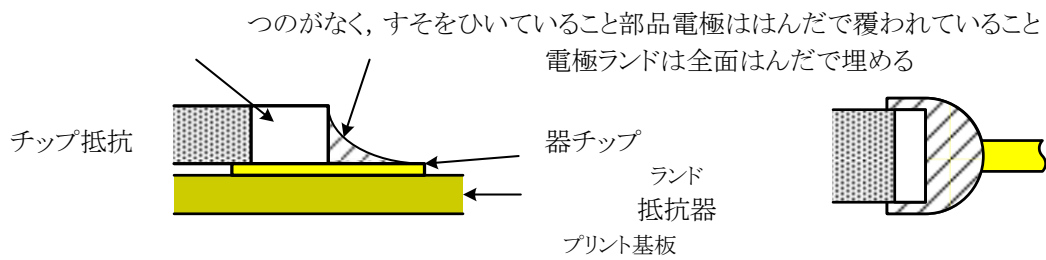


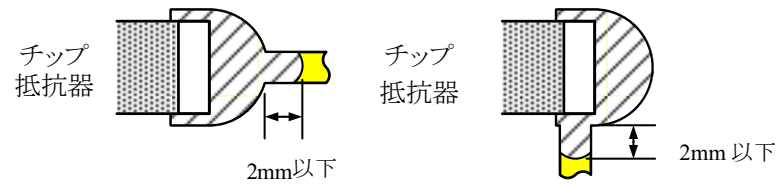
図 2 0 挿入部品のはんだ付け基準



(a)はんだ量基準 (はんだの過剰, 不足)

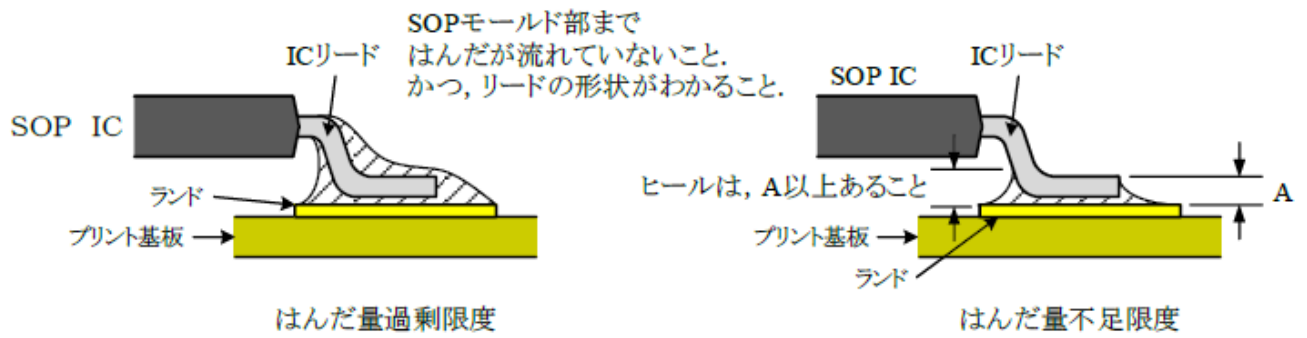


(b)はんだ付け標準 (はんだのぬれ)

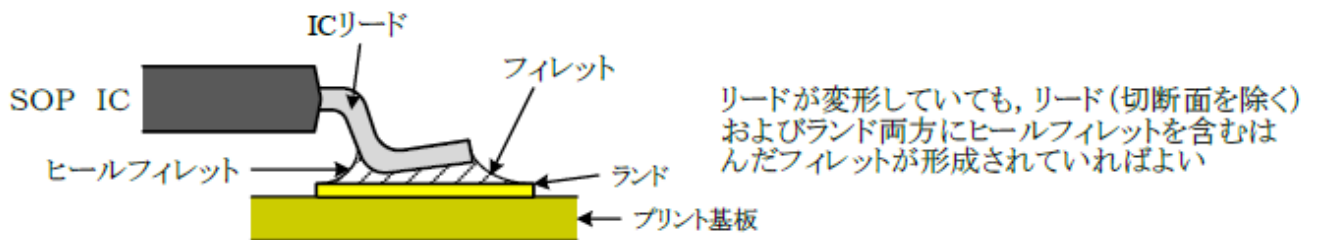
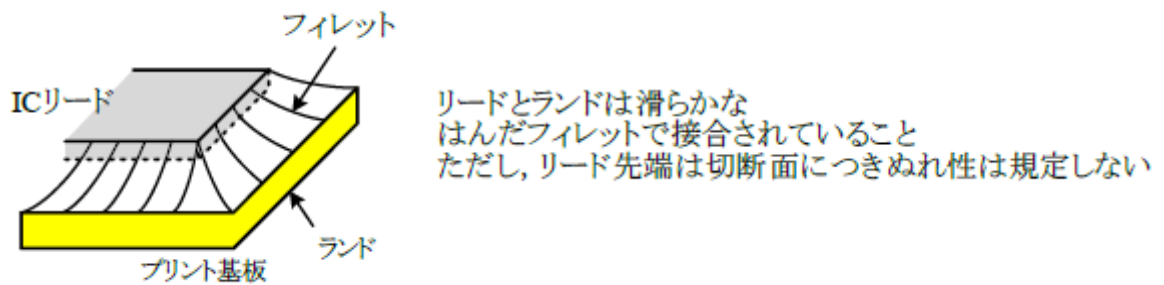


(c)はんだの拡散範囲 (はんだの流れ)

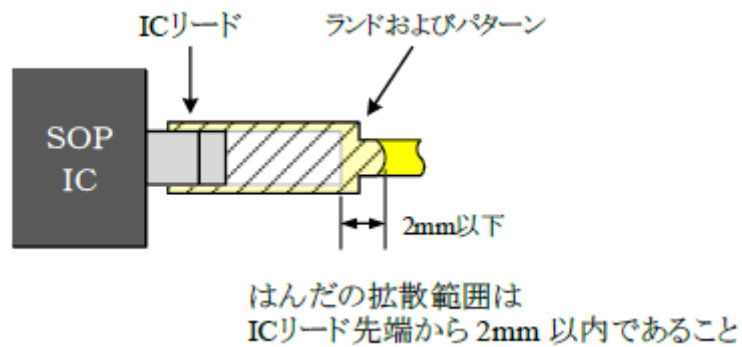
図 2 1 チップ抵抗器のはんだ付け基準



(a) はんだ量基準 (はんだの過剰, 不足)



(b) はんだ付け標準 (はんだのぬれ)



(c) はんだの拡散範囲 (はんだの流れ)

図 2 2 SOP IC のはんだ付け基準

(4) その他

- ① 基板四隅に開いている穴には、M2.6×11mmのスペーサーをセットなべ小ねじで取り付ける。
ただし、スペーサーははんだ面に取り付けること。
- ② 組立て基板と制御ボードを取り付ける際、ピンヘッダー間の隙間は、0.5mm以下とする。

4 作業の終了と提出

(1) プログラムの作成および完成審査

- (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) 競技終了後にプログラムの完成審査を受けること。なお、未完成の課題については完成審査を辞退することができる。
 - ・ プログラムは1つの課題が完成、または、部分点のプログラムが完成したら挙手して審査を受けることを伝える。
 - ・ 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。
 - ・ 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。
 - ・ 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。
 - ・ 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。審査が重なることがある場合、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。
 - ・ 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。

(2) 組立て基板の動作確認と提出

「タックシール」に競技者番号を記入し右上に取り付ける。

5 その他

(1) 安全作業・服装・作業態度

- ・ 学校で使用している作業着着用すること。
- ・ 作業上着の前のボタン、ファスナーを開けたままにしないこと。
- ・ 作業上着の腕まくりはしてもよいが、作業ズボンの裾はまくらないこと。
- ・ 足を組んで作業をしないこと。
- ・ ピアス、リング等のアクセサリを着用したまま、作業をしないこと。
- ・ 服装、作業態度は採点の作業減点の対象であることを常に意識しておくこと。
- ・ はんだ付けをする際は、保護めがね、および化学防護手袋を両手に着用すること。保護めがねは、めがね常用者も着用すること。
- ・ 作業エリアは常に整理整頓し、安全作業に心がけること。
- ・ はんだごての周りに可燃性のものを置かないこと。特にパソコンなどの近くにはんだごてを置かないこと。

(2) 熱中症対策・トイレ休憩

- ・ 競技中の水分補給、およびトイレについては制限しない。ただし、それらにかかる時間は競技時間に含まれる。
- ・ トイレに行く際は、競技委員等に申し出ること。

6 審査

(1) 審査対象

- ① 制御基板
- ② プログラム課題の動作状況
- ③ その他（作業態度等）

7 採点基準

(1) 採点項目と観点

組み立て技術	45	・動作状況・部品処理（取付損傷）
プログラミング技術	45	・完成審査での動作状況
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

(2) 順位の決定

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」、「組立技術」、「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。

8 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。
- ・ソースファイル、ヘッダファイルを確認しやすいように、細かくなくてよいのでコメントを入れてください。
- ・但し前に練習等で制作したプログラムは含まない事とする。
- ・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。
- ・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。
- ・LED（3色）の初期設定プログラムおよび、動作制御プログラム。
- ・ロータリーエンコーダのカウント値を取り込むプログラム。
- ・競技開始前に開発環境の事前チェックを行う前に練習等で制作したプログラムは含まない事とする。

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・使用するヘッダファイル等の記入を行い、提出すること。

提出期限 令和8年5月11日（月）ぐらいを予定

fujita-t@kyoto-be.ne.jp

9 本大会の質問について

質問については事務局で確認すること。