

## 高校生ものづくりコンテスト2018東北大会（福島大会）

## 電子回路組立部門

競技仕様書

[競技課題] ドットマトリクス表示器の制御

- (1) ドットマトリクス表示器を制御する入力ボードの製作  
 (2) ドットマトリクス表示器を制御するプログラムの作成

[競技時間] 2時間00分（120分）

課題の配布後スタート

[持参するもの]

表1

番号	品名	寸法または規格、備考
1	制御用コンピュータ	標準サイズのタイプAのUSB端子が付いていること
2	制御ボード	ア 0~5 [V] を分解能8ビット以上で2チャンネルのA-D変換出来る機能を持つこと イ 2色のドットマトリクスを点灯可能な性能を備えること ウ 10ピンコネクタにより入力ボードの回路と接続できること エ 16ピンのコネクタにより表示ボードと接続可能であること オ 圧電ブザーからPWMを使って2音（音階が高い・低い）を鳴らすことができること
3	表示ボード	2色ドットマトリクスLED（赤緑）8×8ドットを事前に表示できる状態にしておくこと ※出場校へ1枚配布します。こちらを持参すること
4	コネクタ接続ケーブル	制御ボードと入力ボードを接続するためのコード（図1参照）『ケーブルA』（10P）と『ケーブルB』（16P） また、アナログボードと入力ボードを接続するためのコード（図1参照）『ケーブルC』（10P）
5	工具類	P2「※1」参照
6	作業台下敷き	
7	はんだ吸い取り用具	電動も可
8	部品整理用具	部品記号の表示のみ可とする
9	基板支持台	P2「※2」参照
10	テスタ	適宜
11	手袋	適宜
12	清掃用具	適宜（ただし、洗浄溶剤は使用不可）
13	保護メガネ	メガネ着用者は除く
14	作業衣等	学校着用のもの※作業中は必ず着用のこと
15	筆記用具	
16	照明用具	適宜
17	拡大鏡	スケール付き不可照明付き可
18	テーブルタップ	各自必要な口数
19	電源	表示ボードと入力ボードおよび制御ボードが動作可能な容量

※ 持ち込むCPU基板とドットマトリクスは、同一ボード上でなくても構わない。

※1 工具類とは各自が作業に必要なもので、はんだごて、こて台、ニッパ、リードペンチ、ピンセット、精密ドライバー等を示す。ただし、ゲージとして使用することの出来る治具は不可とする。

※2 ユニバーサル基板をのせて作業する台のこと。回転するものも可。ただし、タクトスイッチやトグルスイッチ等の高さを合わせられる等の支持台は不可とする。

〔支給するもの〕

・競技仕様書

・ドットマトリクス表示器を制御するための入力ボード製作用部品は、大会当日に支給する。

・メモ用紙（A4サイズ）1枚とドットマトリクス表示イメージ作図用紙（A4サイズ）2枚を支給する。

※使用する部品は、事前公開とする。

※入力ボード製作課題は、大会当日抽選で決定する。アナログボードの使用信号線と制御プログラム課題（当日公開分）は、併せて大会当日に公開する。

※制御プログラム課題は問題によって傾斜配点とする。

〔貸し出すもの〕

表2

品名	寸法または規格	数量
作業台		1
トレイ	支給する部品を入れるトレイ	1
椅子		1
コンセント	AC100 [V]（1口以上）	1
USBメモリ	ゼッケンと同じ番号がついている	1
荷札	ゼッケンと同じ番号が記入されている	1

## [1] ドットマトリクス表示器のブロック図

ドットマトリクス表示器は、「制御ボード」「入力ボード」「表示ボード」の3枚の電子回路基板で構成される。

図1は、ドットマトリクス表示器のハードウェアブロック図を示す。

### 「制御ボード」

マイコンを用いて構成した「表示ボード」を制御する電子回路基板で搭載する制御用マイコンの種類は、規定しない。

### 「入力ボード」

事前公開された入力ボード3種類から大会当日抽選にて、1つ決定する。

### 「アナログボード」

回路図は事前公開されるが使用する信号線は、大会当日公開される。

基板は、3軸加速度センサーモジュールとアナログジョイスティックが配線済のものを事前に配布するので、持参すること。

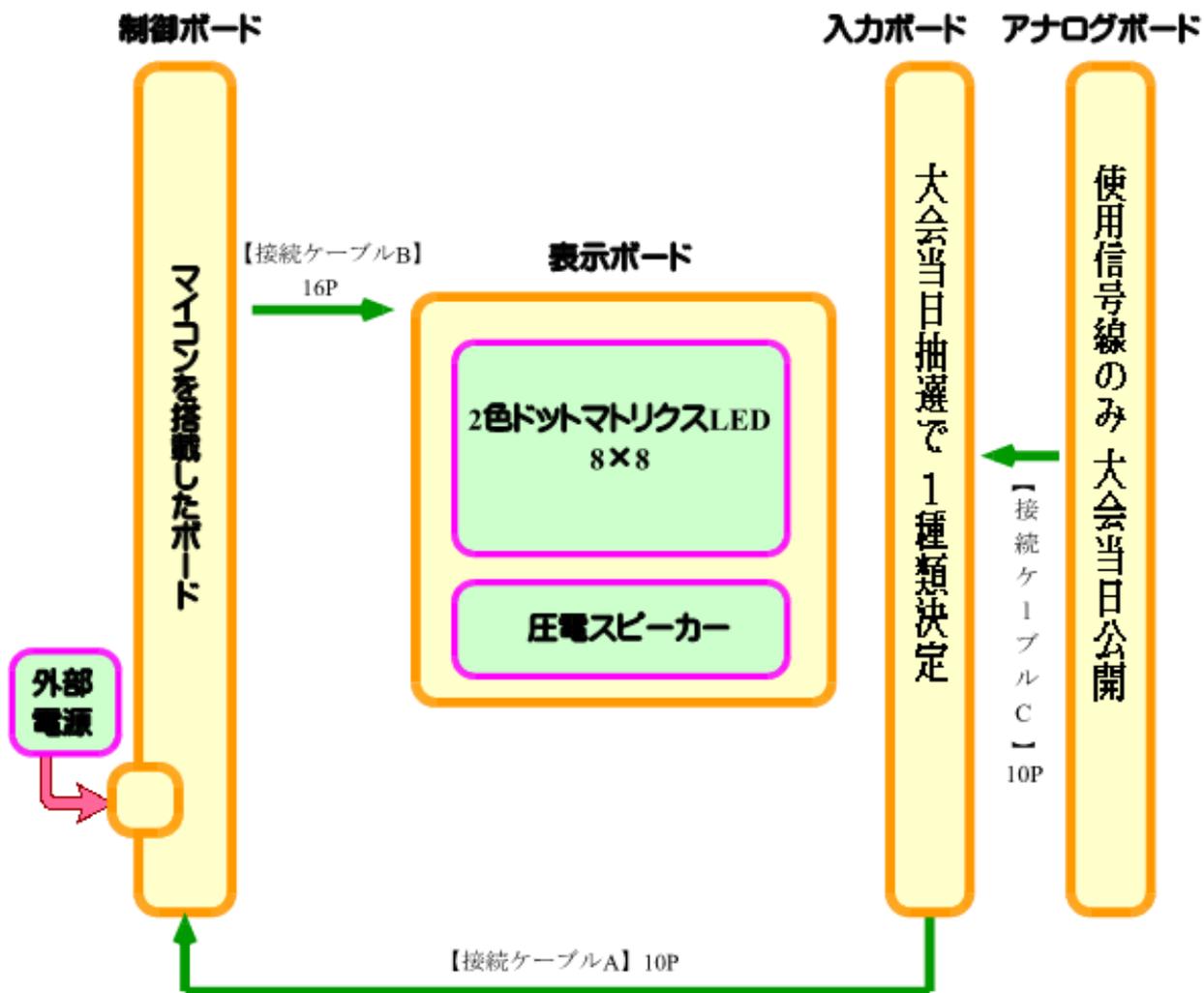


図1

1. 1 表示ボードの回路図  
仕様書の8ページ参照

1. 2 表示ボードの部品表  
次に示す。

表 3

No	部品番号	品名	型式または規格等	数量	メーカー	購入店舗例
1	C1~C3	チップコンデンサ	0.1 $\mu$ F/50V 2012サイズ	3	村田製作所	秋月【P-00355】
2	IC1	双方向性バスバッファ	74HC245AP	1	東芝	秋月【I-03631】
3	IC2~IC3	トランジスタアレイ	TD62083AF	2	東芝	秋月【I-06227】
4	IC4~IC5	8ビットシフトレジスタ	TC74HC595AF	2	東芝	秋月【I-10077】
5	LED1	2色ドットマトリクス	LTP-12188M-08	1	LITE-ON	秋月【I-09878】
6	R1~R8	チップ抵抗	47 $\Omega$ 1/10W 1608サイズ	8		秋月【R-06470】
7	R9~R16	チップ抵抗	470 $\Omega$ 1/10W 1608サイズ	8		秋月【R-06471】
8	SP1	圧電スピーカー	PKM13EPYH4000-A0 (13mm)	1	村田製作所	秋月【P-04118】
9	CN1	ボックスピンヘッダ	16P	1	オムロン	マルツ電波

## [2] 入力ボードの製作

「 2.1 入力ボード 」、「 2.2 回路製作で支給する部品 」、「 2.3 ピン配置」および  
「 2.4 部品取付け仕様」に沿って製作する。

### 2. 1 入力ボード

今回、大会当日抽選決定する入力装置の基板は「 2.2 回路製作で支給する部品」によって製作される。

図 2 に書かれている基板のピン配置は、事前公開されているものを参照すること。

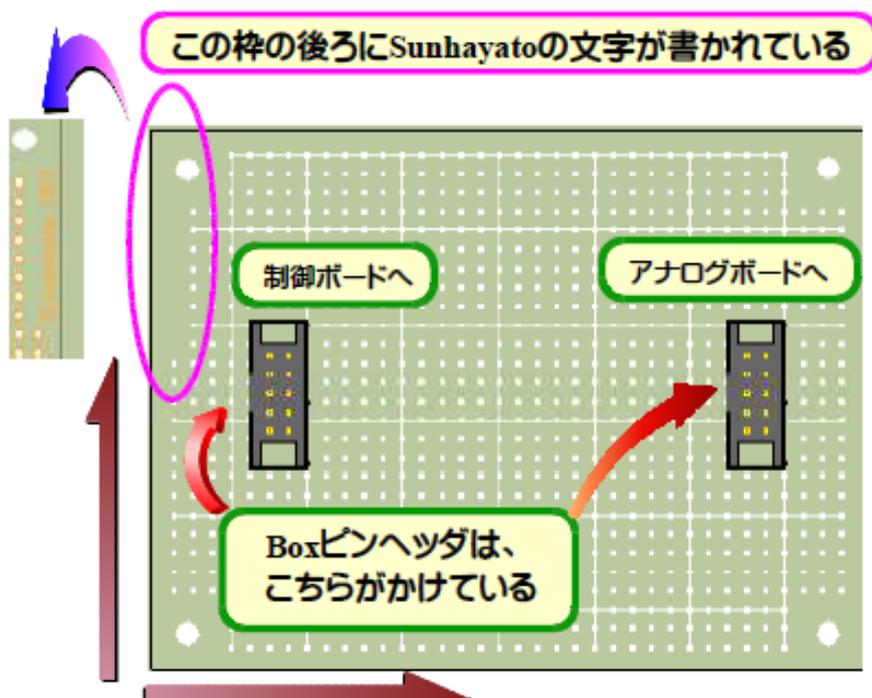


図 2 基板配置図

注意 1：ボックスピンヘッダは、向きを合わせるだけで、穴の位置は、少しずれても良い。

注意 2：当日は、取付け場所と取付け方向をある程度指定する  
場合がある。  
ただし、穴の位置までは指定しない。

## 2. 2 回路製作で支給する部品

品名	型式	定格	備考	支給 個数
タクトスイッチ	B3F-1000 相当品		OMRON	1
トグルスイッチ	MS-610k		ON - OFF	2
炭素皮膜抵抗器	1/4W ± 5 %	10k Ω		3
ユニバーサル基板	ICB293	72mm× 95mm	サンハヤト	1
鉛フリーハンダ	ESC21F40.8	0.8mm	千住金属	2m
ボックスピンヘッダ	XG4C-1031	10P	オムロン	2
スペーサー	ASB310E 相当品	M3 用 10mm	廣杉計器	4
スズメッキ線		φ 0.5	3 m 以上	1
ワッシャー		M3 用		4
十字穴付きなべ小ネジ		M3 × 6mm		4

### \*支給部品の注意点

東北大会で支給する抵抗器リードの長さは、特に規定しない。

## 2. 3 ピン配置

事前公開問題資料を参照

## 2. 4 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（図 3 に示した矢印の方向）に読めるように取付ける。
- ④ トグルスイッチの取付け方向は、以下の向きとする。



金色があれば良い

図 3



写真のように基準側に足が来るように取り付けること。  
基板が横に対して、図の様にスイッチの動きが上下となる

図 4

### (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5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6、図7参照)  
 「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。

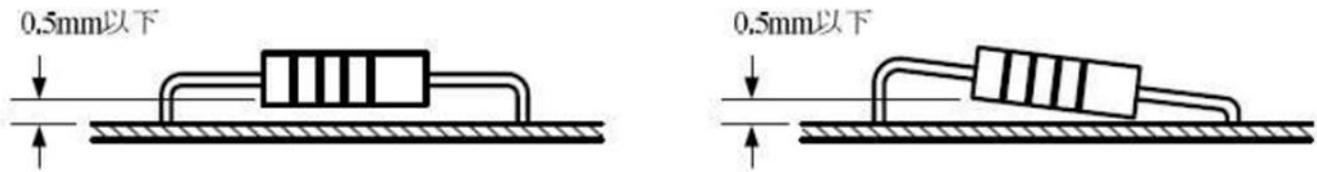


図5 部品の浮き上がり

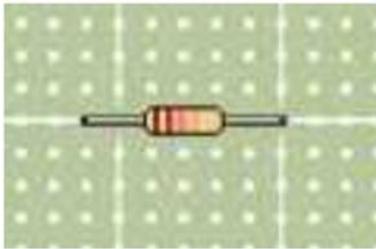


図6 部品面

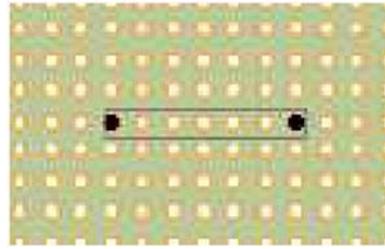


図7 ハンダ面

- ②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8に示すとおりとする。

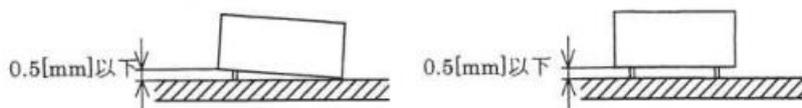


図8 部品の傾き

- ③左右のリード線は、バランスよく取り付け図9に示すように無理な④力を加えないこと。



図9 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10のとおりとする。

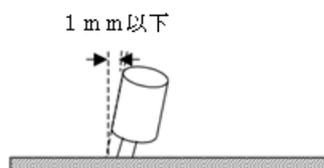


図10 基板の取り付け

- 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 11 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。

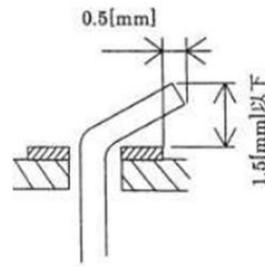


図 11 リード線の折り曲げ

- 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。

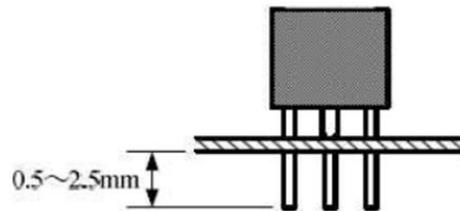


図 12 部品の突き出し寸法

- 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

- 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 13 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。
- ・配線の変更の場合は、図 14 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 15 のように切断し、そのラウンドをはんだ付けすること。
- ・配線の端末は図 16 - 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 16 - 2 参照)

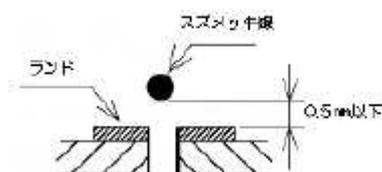


図 13



図 14

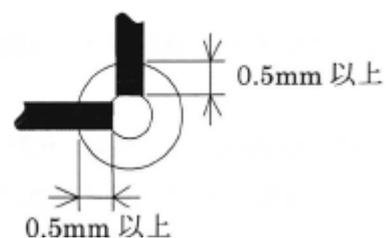


図 15

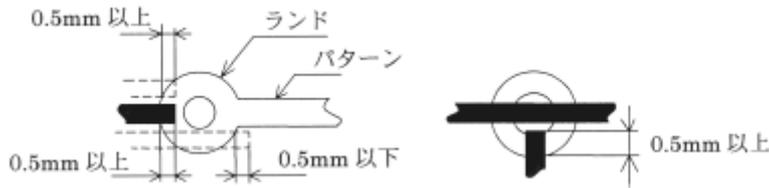


図 16 - 1 配線の端末の寸法

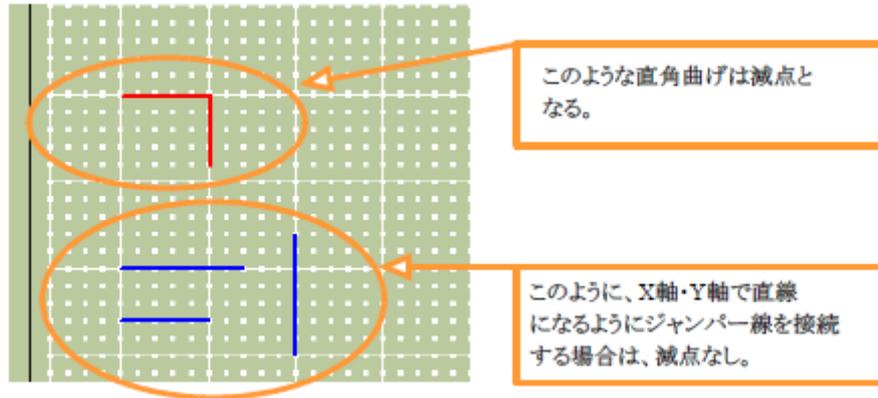


図 16 - 2 ジャンパー線取り付け時の説明

### (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 17 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 18、図 19）

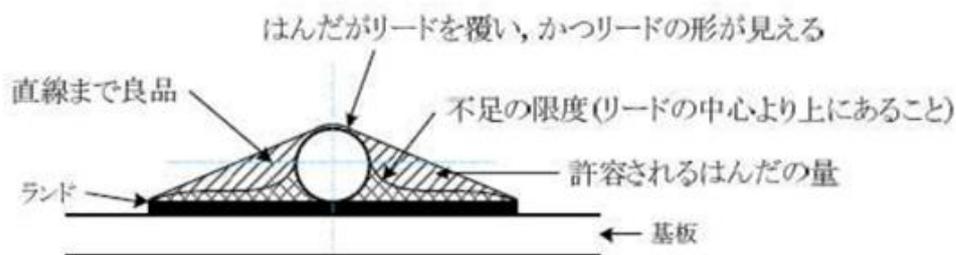


図 17

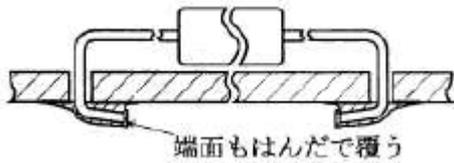


図 18

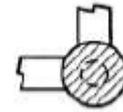


図 19

(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 20 によること。

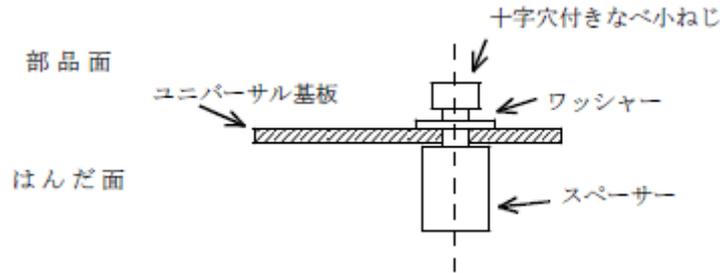


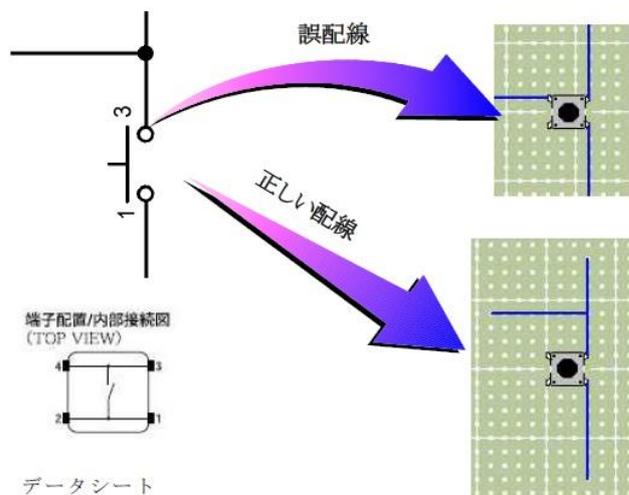
図 20

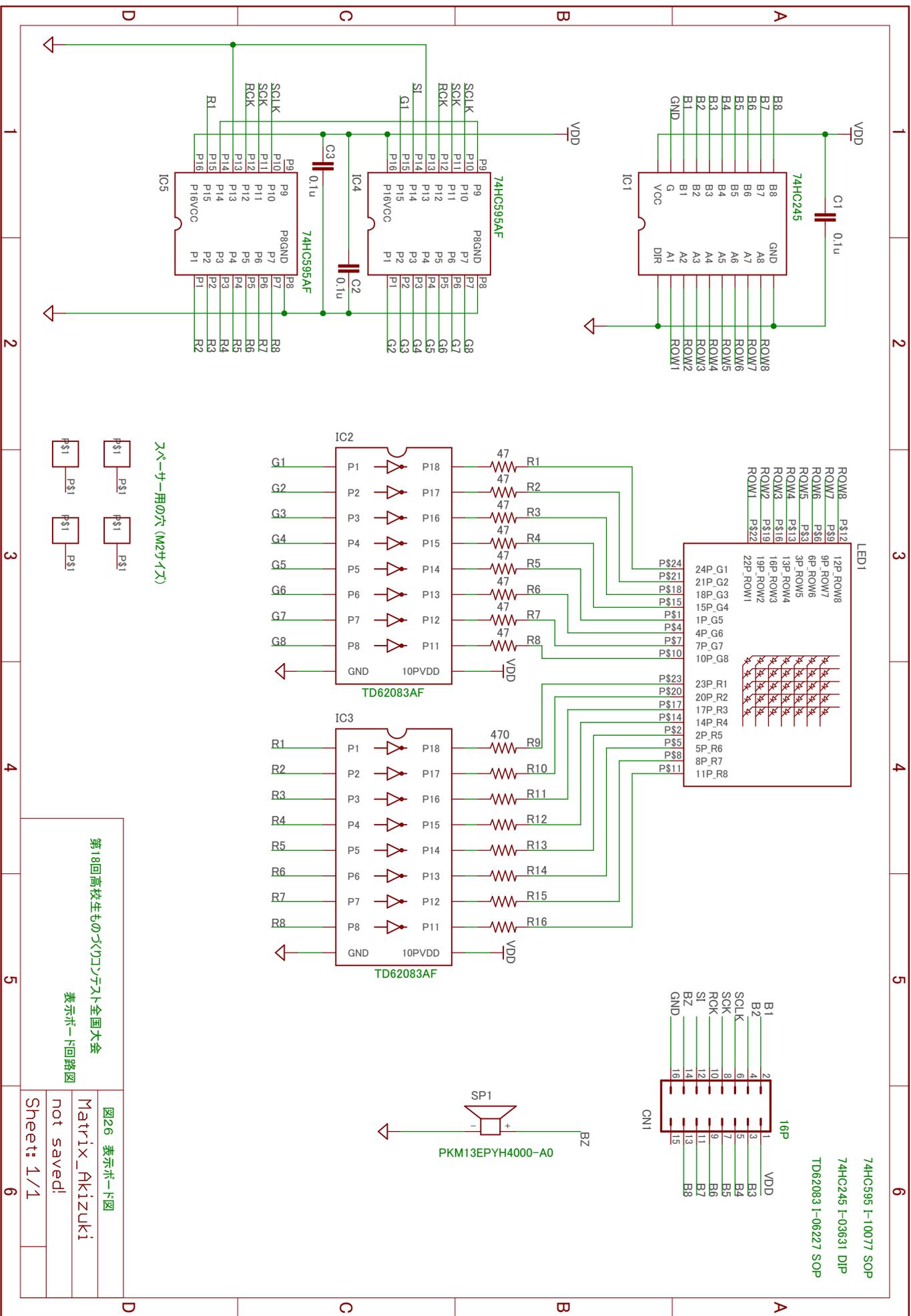
(5) 部品配置に関する仕様

事前公開問題資料を参照

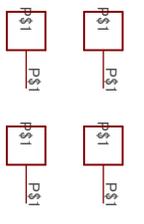
(6) タクトスイッチへの配線 (Q&A回答による追加: 6.27)

タクトスイッチの端子番号は、下図と同じ (1, 3) とし、配線については全国大会と同仕様とする。





スピーカー用の穴 (M2サイズ)



第18回高校生ものづくりコンテスト全国大会  
表示ボード回路図

図26 表示ボード図  
Matrix\_Akizuki  
not saved!  
Sheet: 1/1

74HC595 1-10077 SOP  
74HC245 1-03631 DIP  
TD62083 1-06227 SOP

