

デジタル回路講義資料

第1回 準備

(第1回講義資料は毎回必要とするので必ず持参すること)

担当：古橋武

講義内容

STEP1	準備	2進数発生器
STEP2	論理IC	AND・OR・NOT回路
STEP3	//	論理回路設計（1）
STEP4	//	論理回路設計（2）
STEP5	//	NAND・NOR・XOR回路
STEP6	//	カルノー図
STEP7	記憶回路	Dフリップフロップ回路
STEP8	順序回路	非同期式カウンタ回路
STEP9	//	同期式カウンタ回路の設計
STEP10	記憶回路	JKフリップフロップ回路
STEP12	順序回路	カウンタ回路
STEP13	自由課題	
STEP14	//	

講義の実施手順

講義・製作演習の進め方

前半の約45分：**座学**（板書，パワーポイントのスライド，オシロスコープの画面をプロジェクタで投影して回路動作の実演など）

後半の約45分：**製作演習**

毎回1製作課題を出題する。

T Aが各自の製作回路の動作をチェックする。→ OKなら名簿にチェック
時間内に製作が間に合わなければ翌週の講義の始めに製作課題を提出してもよい。

→ 座学の中にT Aが動作チェックをする。

製作課題の締切は期末テストの前日

レポート課題

ほぼ毎回レポート課題を出す。

レポート課題の締切は次回の講義の開始時点。

配点：製作課題とレポートが全て提出されて 40点
〔未提出課題一つにつき -5点
〔未提出レポート一つにつき -2点(遅刻レポートは -1.5点)〕〕

筆記試験 60点

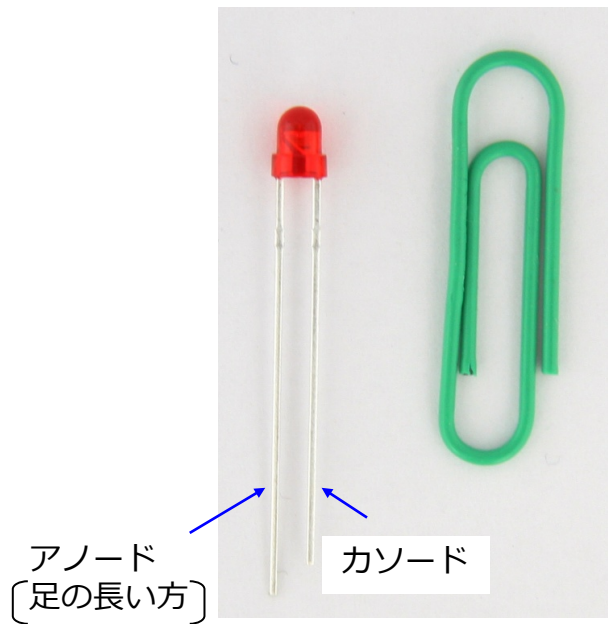
皆さんの本日の作業

- 本講義を受講するか決定する。
受講しないと決めた学生は退席してください。
- 電子部品
2,000円
を購入する。

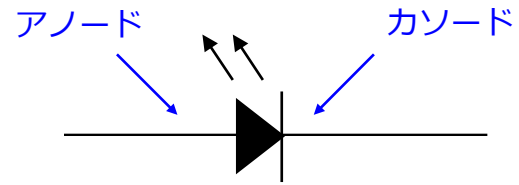


- 購入部品が全部揃っているかチェックをする。
- Step1の課題を製作しTAのチェックを受ける。
- ブレッドボードの上面に番号と名前を油性ペンで記入する。

部品リスト				
	部品	個数	単価	小計
LED	赤	8	3	24
	7セグメント	1	100	100
可変抵抗器	2k Ω	1	25	25
ジャンパ線	50mm×30本	2	120	240
	長短各種一式(60本以上)	1	220	220
抵抗	510 Ω	15	1	15
	20k Ω	3	1	3
デジタルIC	TC74HC00AP(NAND)	1	10	10
	TC74HC02AP(NOR)	1	10	10
	TC74HC04AP(NOT)	2	10	20
	TC74HC08AP(AND)	2	10	20
	TC74HC32AP(OR)	2	10	20
	TC74HC74AP(D-FF)	2	15	30
	TC74HC86AP(XOR)	1	20	20
	TC74HC112AP(JK-FF)	2	20	40
プッシュスイッチ		2	25	50
マイコン	PSoC CY8C24123	1	300	300
電池ボックス	単3×3本 スイッチ付き	1	90	90
ブレッドボード		2	270	540
部品ケース		1	60	60
キャリングケース		1	110	110
マイナスインドライバ		1	80	80
単3乾電池		3	15	45
			総計	2072

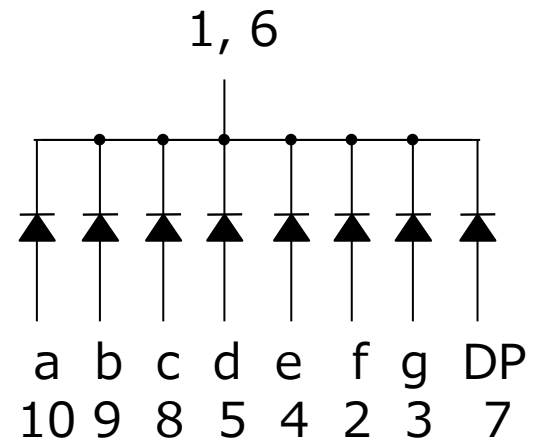
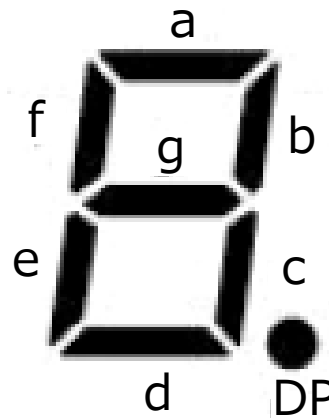
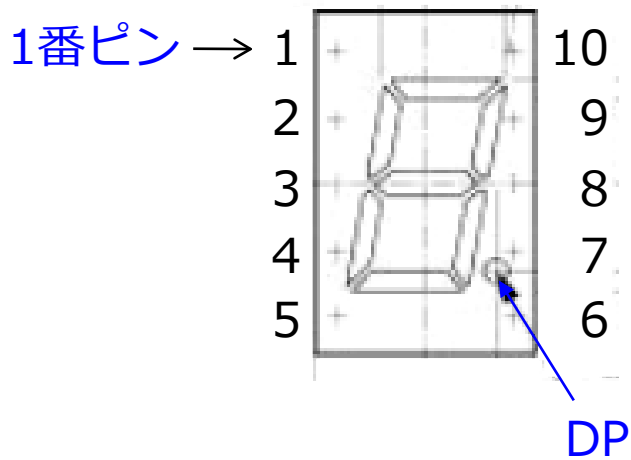


(a) 外観



(b) 記号

LED (発光ダイオード)

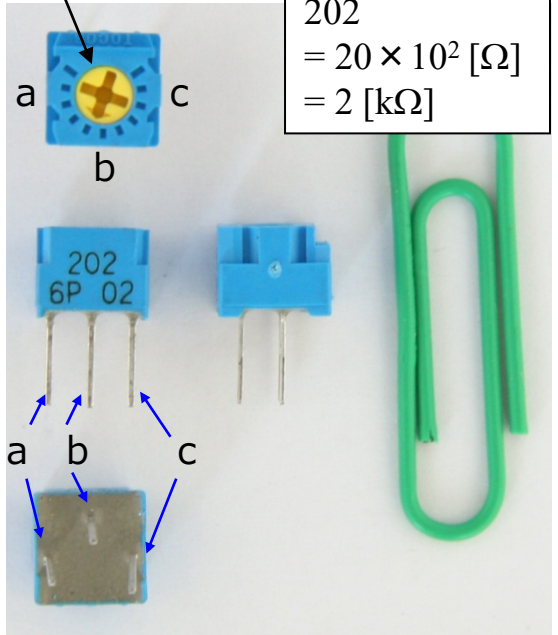


7セグメントLED

黄色い部分を回すと、b 電極が a, c 電極間をスライドする。

202
 $= 20 \times 10^2 [\Omega]$
 $= 2 [\text{k}\Omega]$

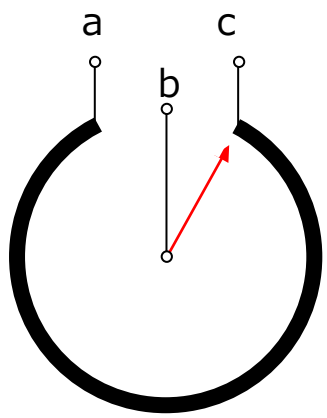
上
前
下



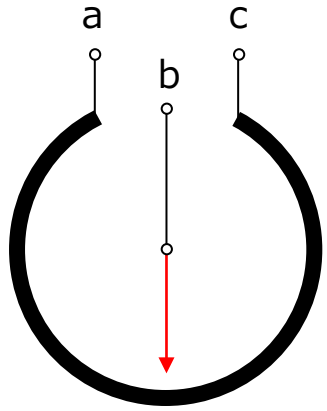
(a) 外観

可変抵抗器

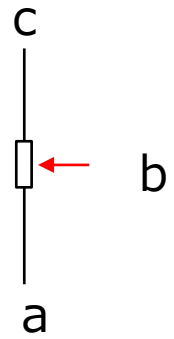
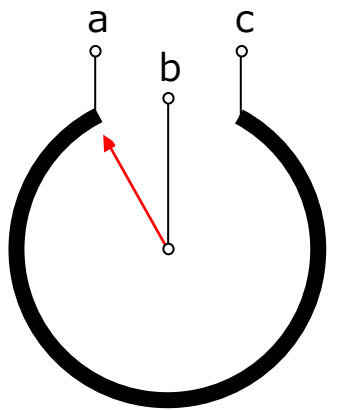
a-b 間の抵抗最大



a-b 間の抵抗中

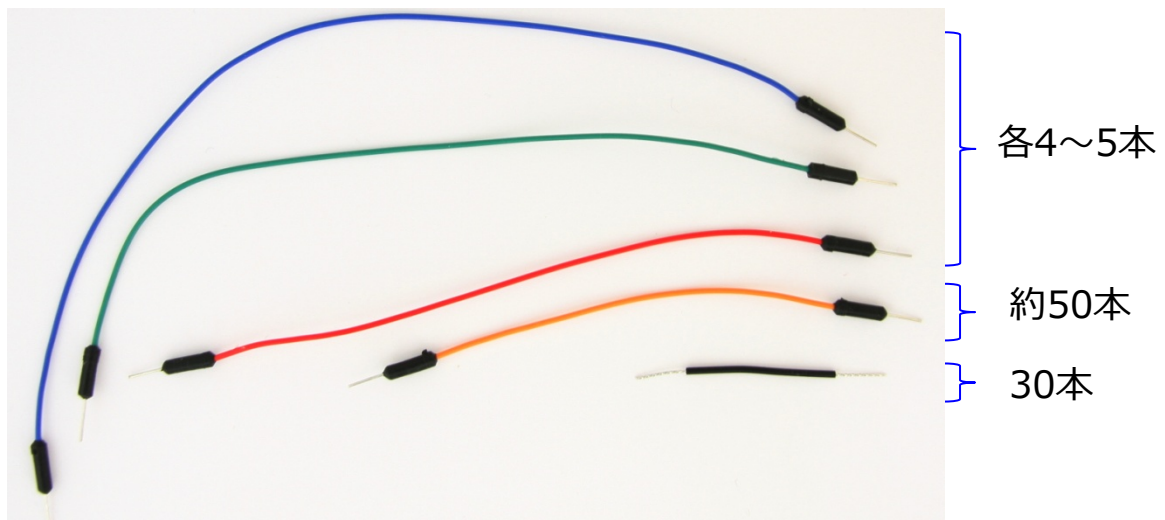


a-b 間の抵抗最小

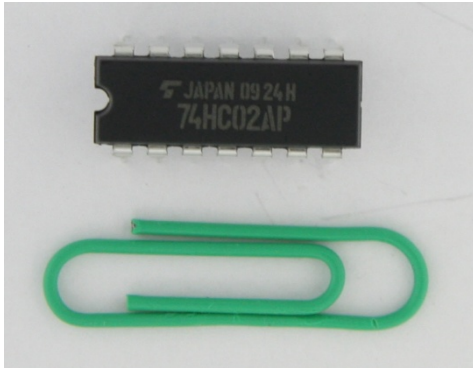


(b) 内部構造

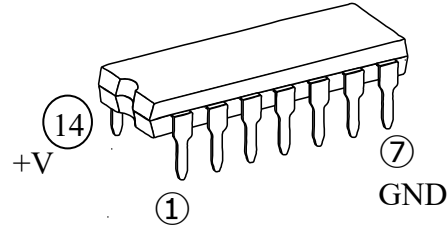
(c) 記号



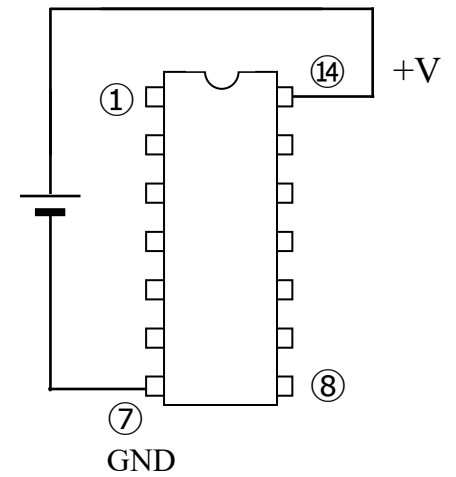
ジャンパ線



(a) 外観

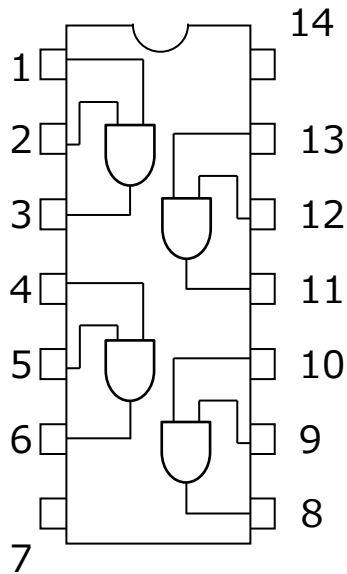


(b) 立体図

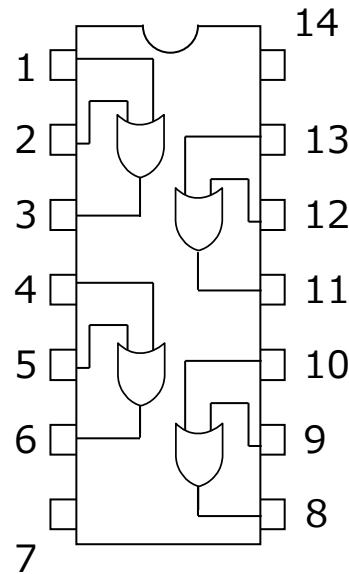


(c) 電源配線

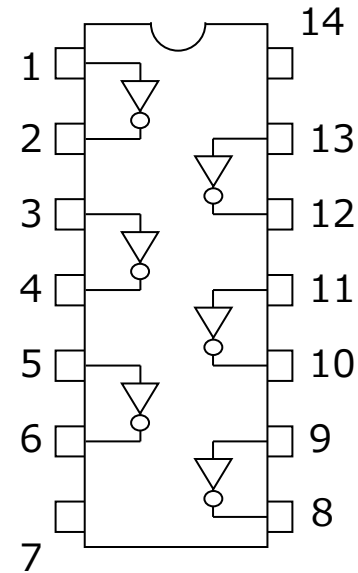
デジタルIC



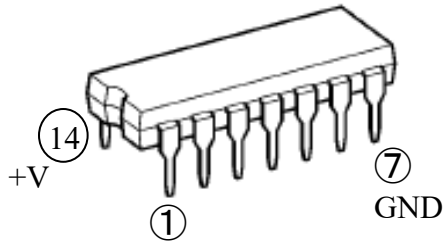
TC74HC08AP
AND



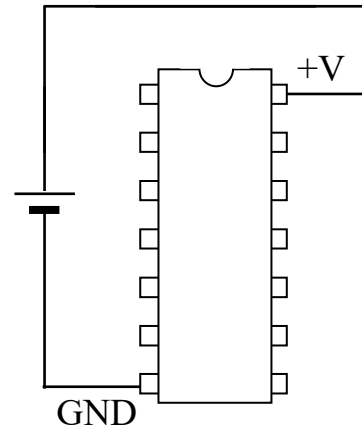
TC74HC32AP
OR



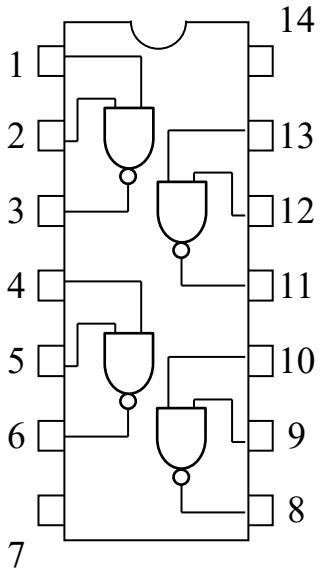
TC74HC04AP
NOT



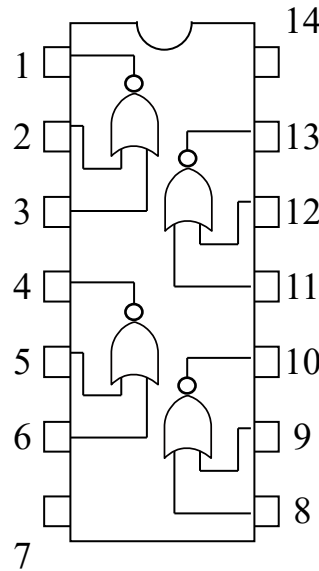
立体图



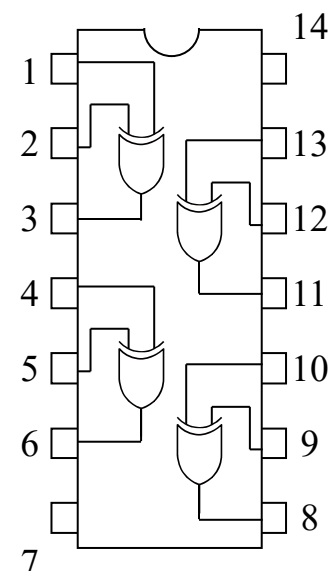
電源配線



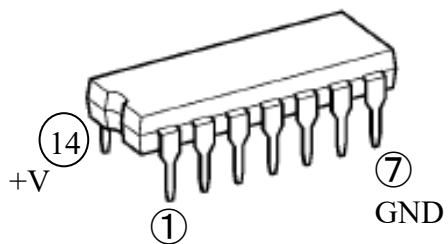
TC74HC00AP
NAND



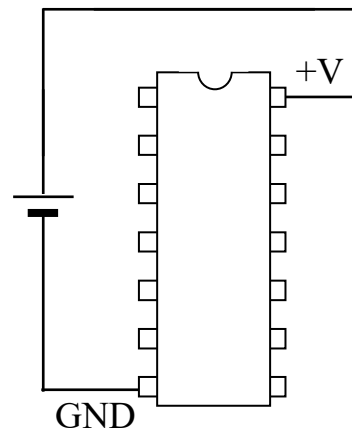
TC74HC02AP
NOR



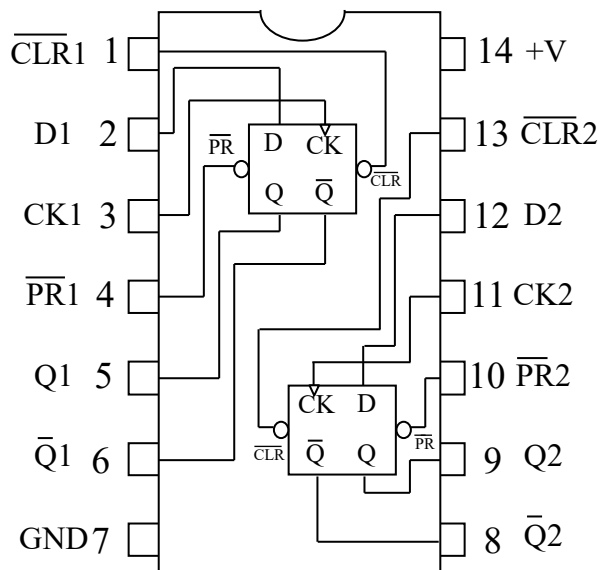
TC74HC86AP
XOR



立体図

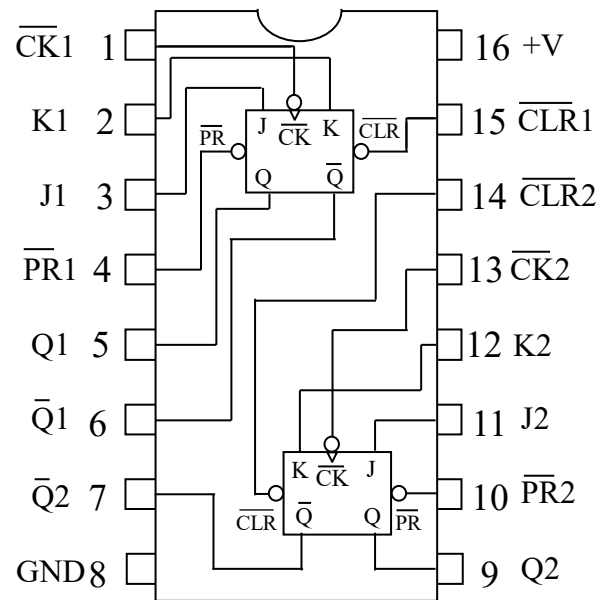


電源配線



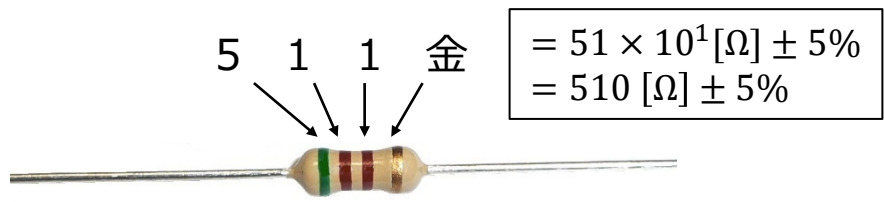
TC74HC74AP

Dフリップフロップ

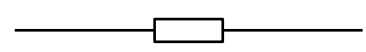


TC74HC112AP

JKフリップフロップ



(a) 外観



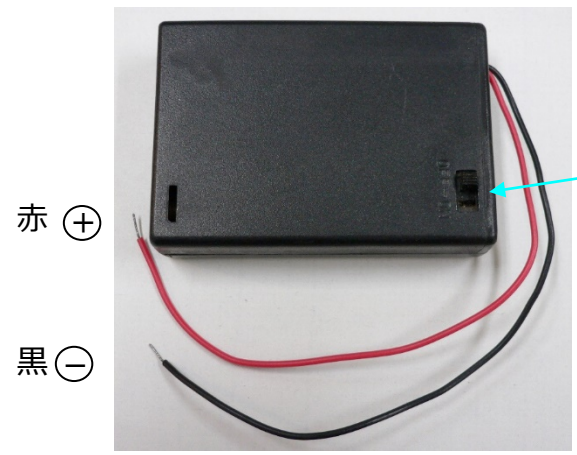
(b) 記号

カラーコード

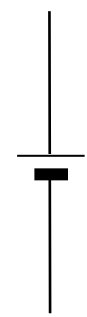
黒 : 0	金 : ±5%
茶 : 1	銀 : ±10%
赤 : 2	無し : ±20%
橙 : 3	
黄 : 4	
緑 : 5	
青 : 6	
紫 : 7	
灰 : 8	
白 : 9	

(c) カラーコード

抵抗



(a) 外観

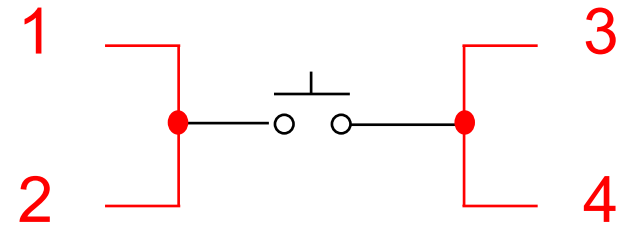


(b) 記号

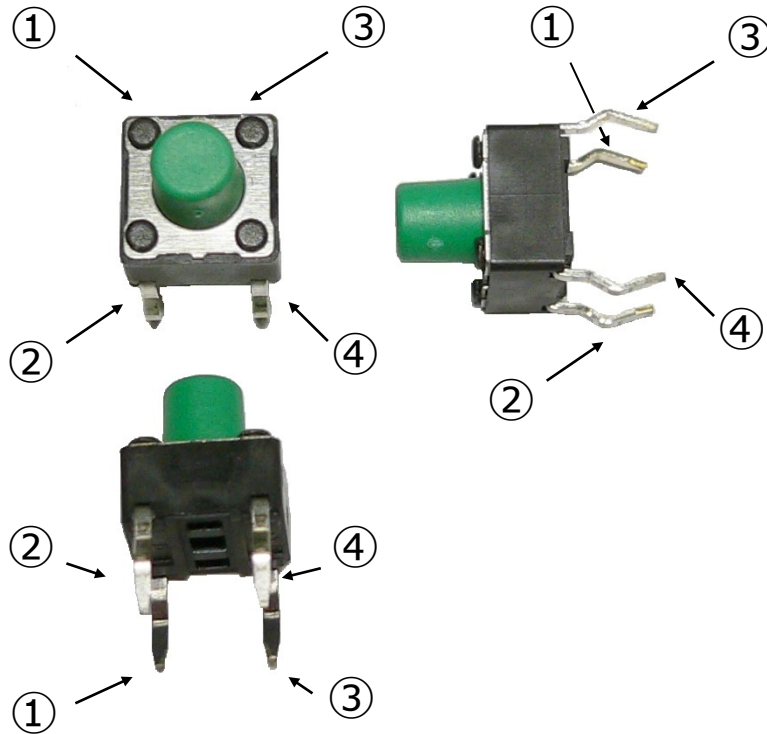
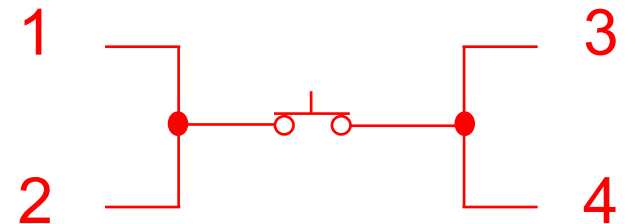
電池ボックス

電極 1 と 2 は常につながっている。
電極 3 と 4 は常につながっている。

ボタンを押さないとき
電極 1, 2 と電極 3, 4 間にはつながっていない。



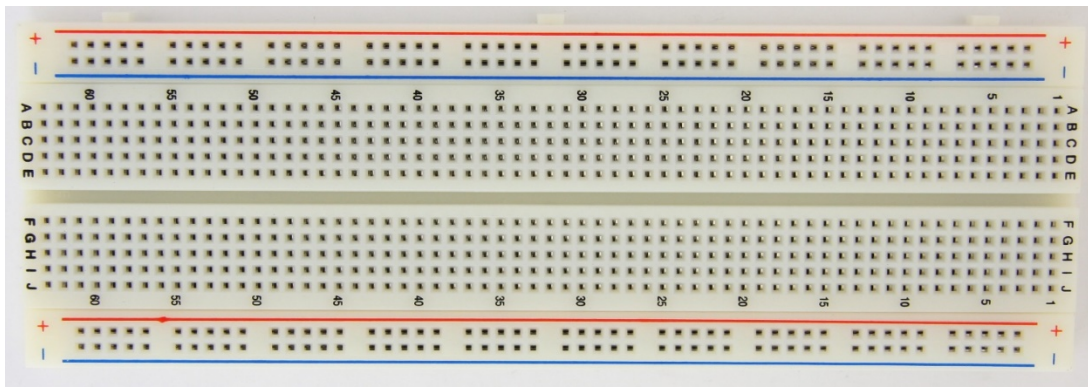
ボタンを押すと
電極 1~4 が全てつながる。



(a) 外観

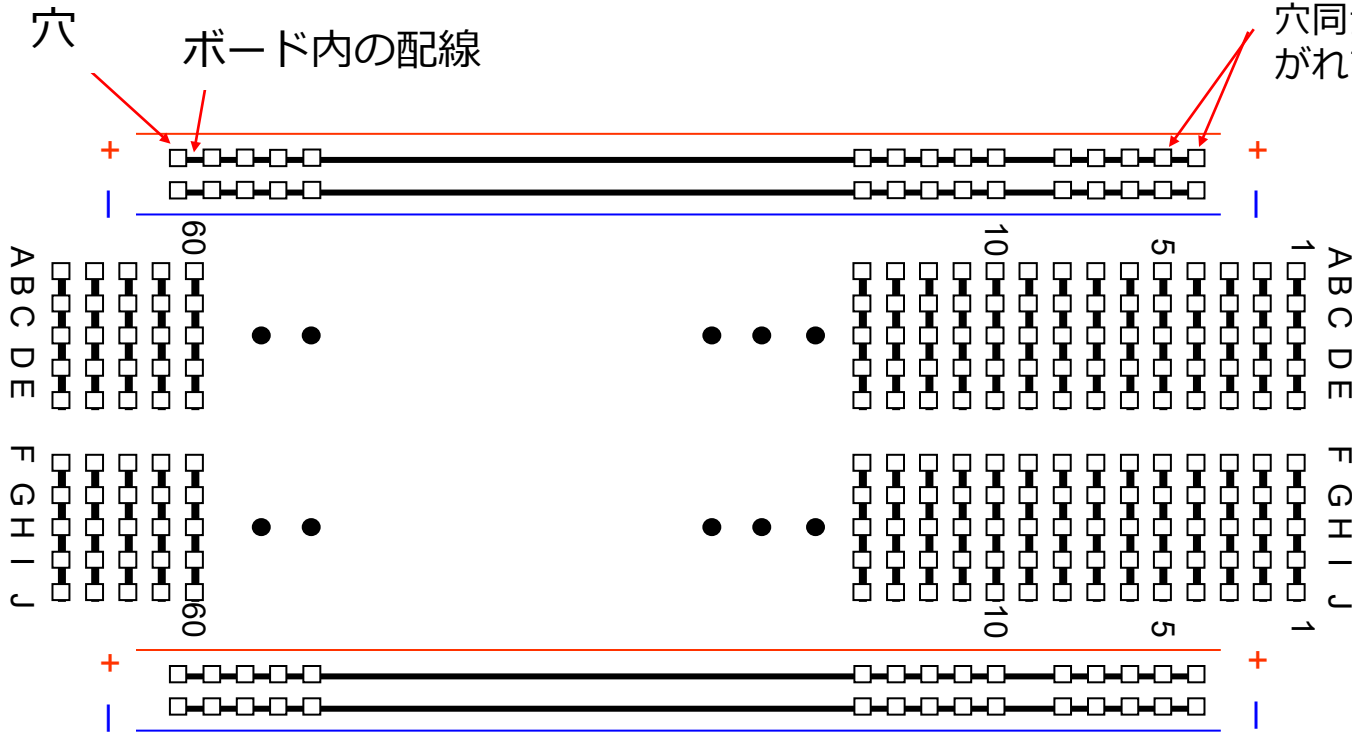
(b) 記号と電極のつながり

プッシュスイッチ



(a) 外観

黒い線でつながれた穴同士は内部でつながれている。

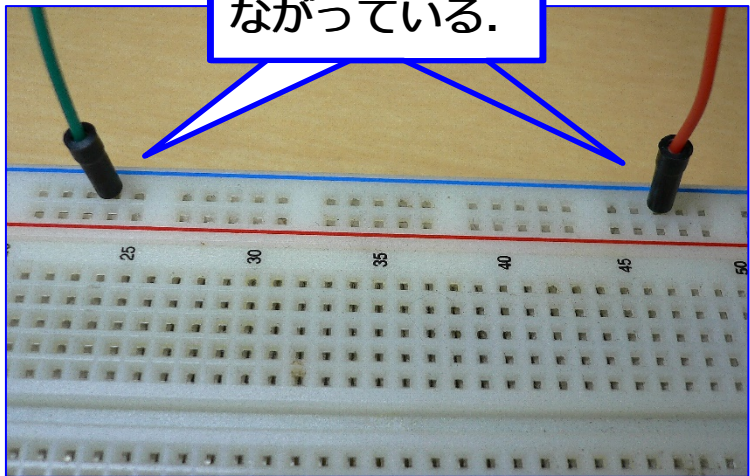


(b) ブレッドボードの穴のつながりの様子

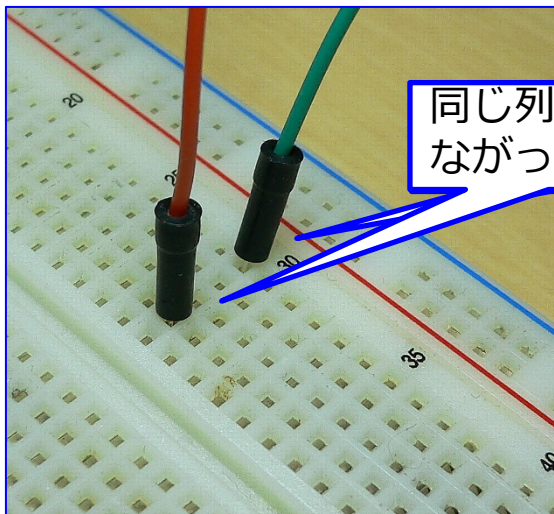
ブレッドボード

ボード内でつながっている配線の例

同じ行内でつながっている。

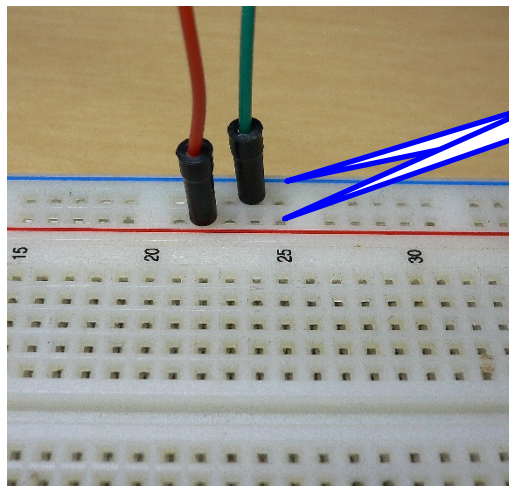


同じ列内でつながっている。

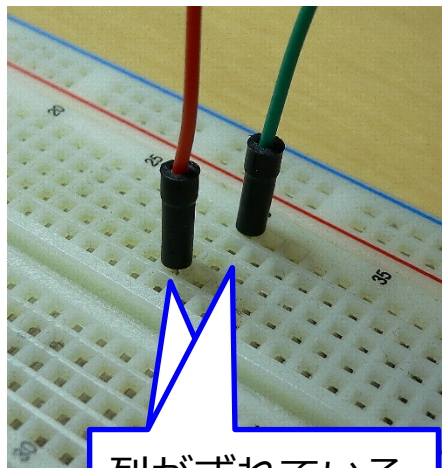


つながっていない配線の例

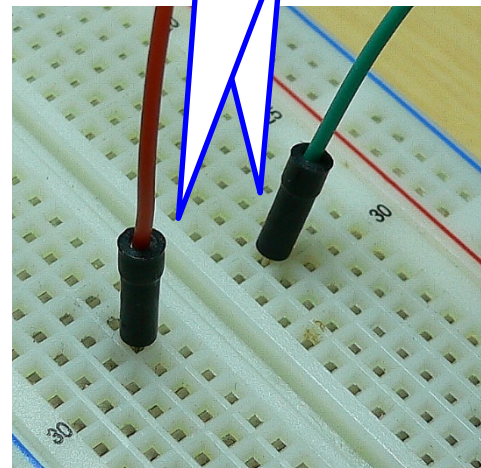
行がずれている



同じ列でも中の線は溝で切れている。

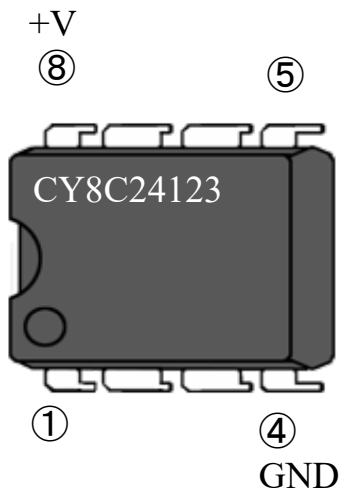


列がずれている

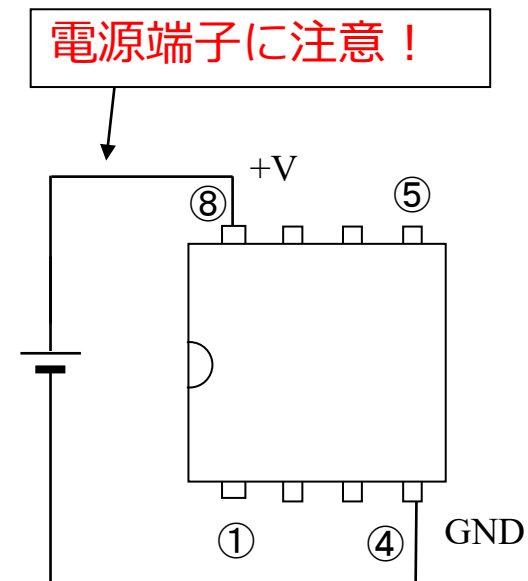




(a) 外観

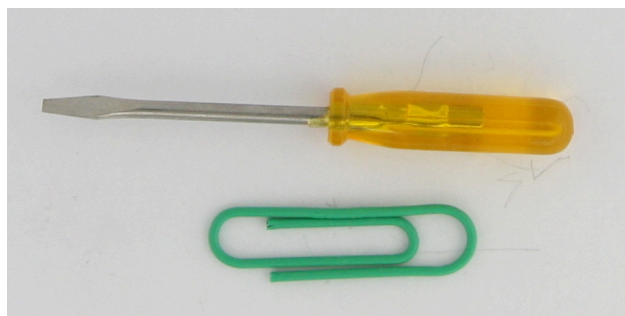


(b) 立体図



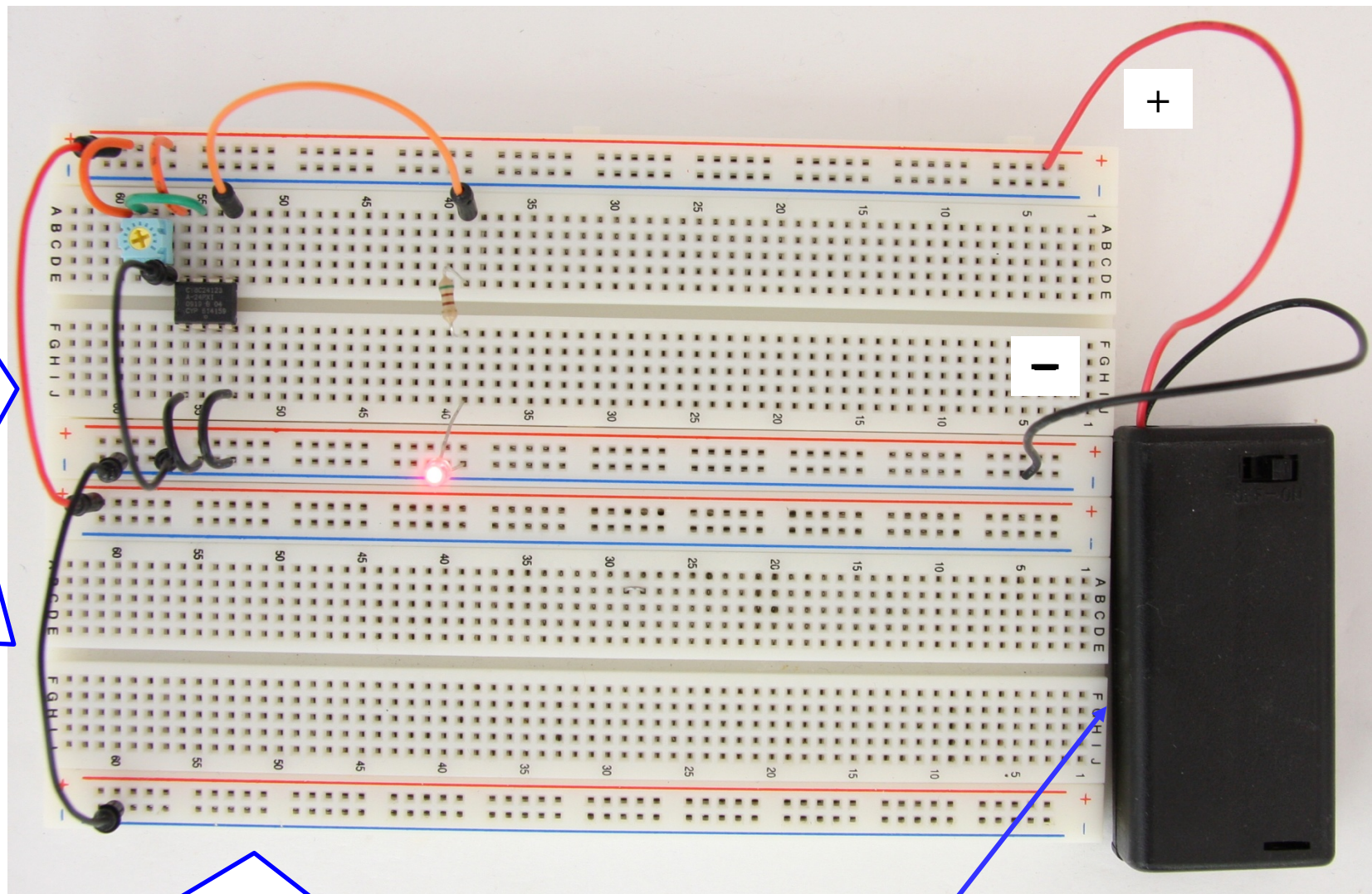
(c) 電源配線

マイコン



マイナスドライバ

Step1 製作課題 関数発生器



電源ラインをジャンパ線で図のようにつないでおく.

二枚のブレッドボードをつなぎ合わせる.

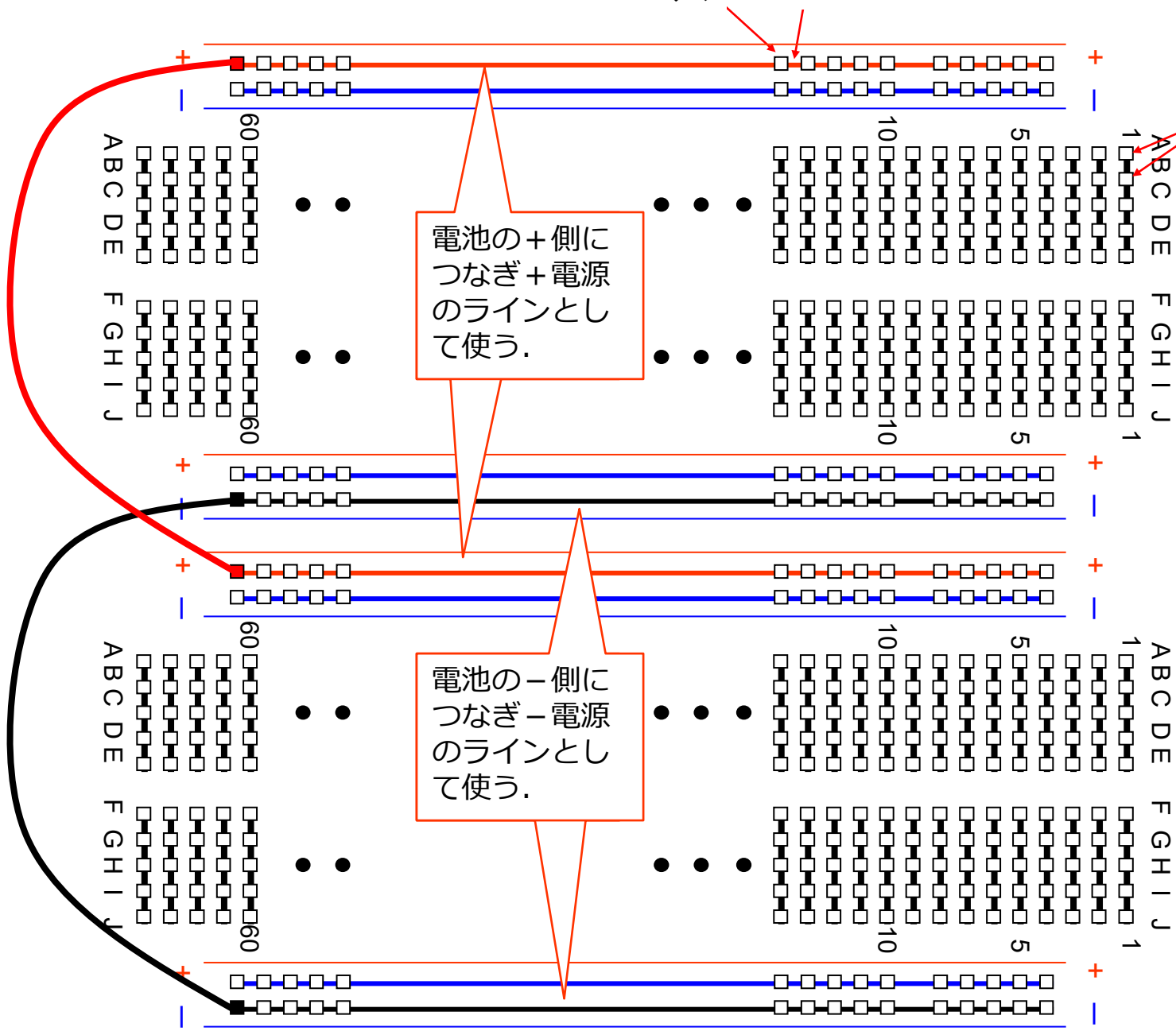
電池ボックス

+

-

フレッドボードの内部配線と電源ライン

穴 ボード内の配線

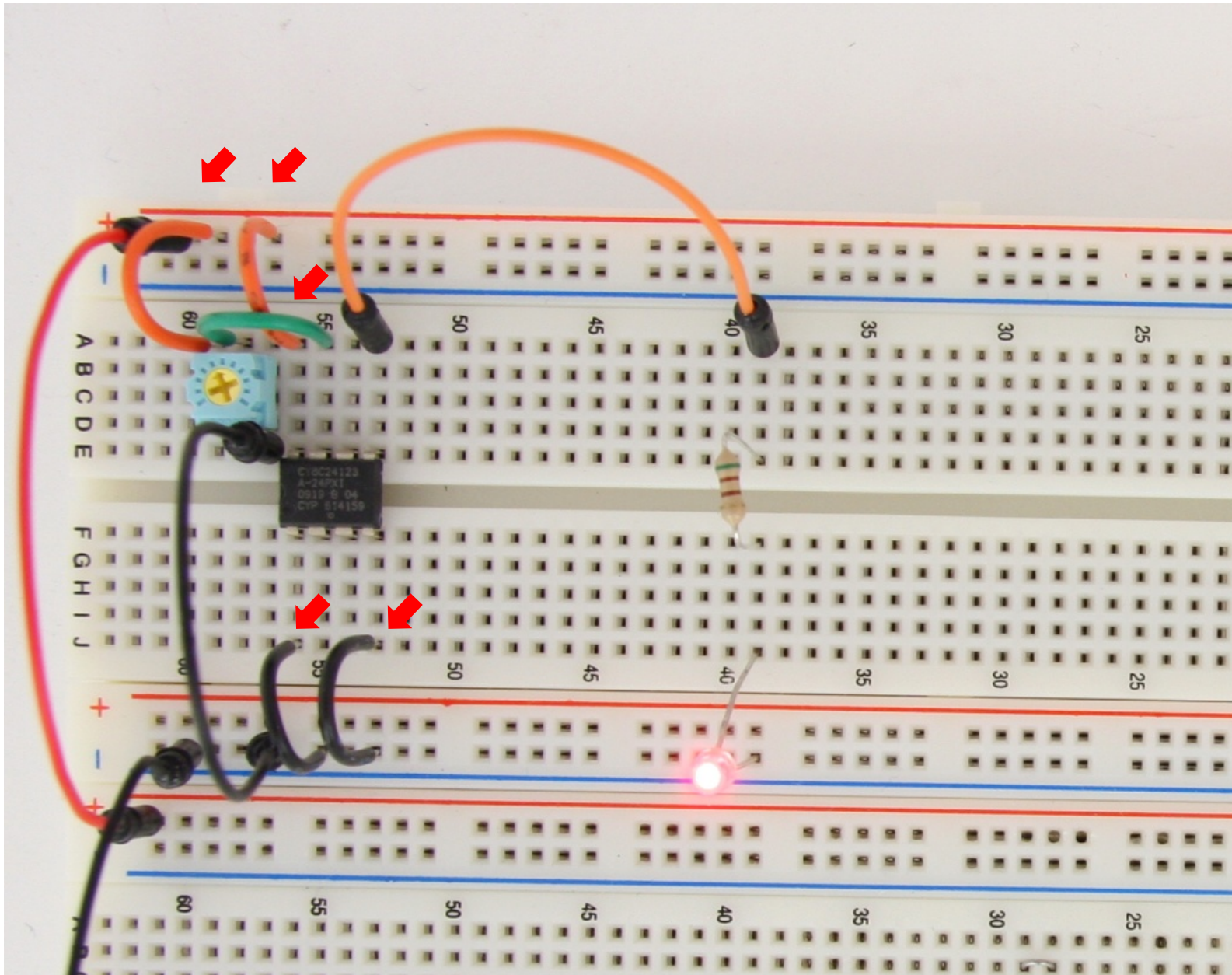


電池の+側につなぎ+電源のラインとして使う。

電池の-側につなぎ-電源のラインとして使う。

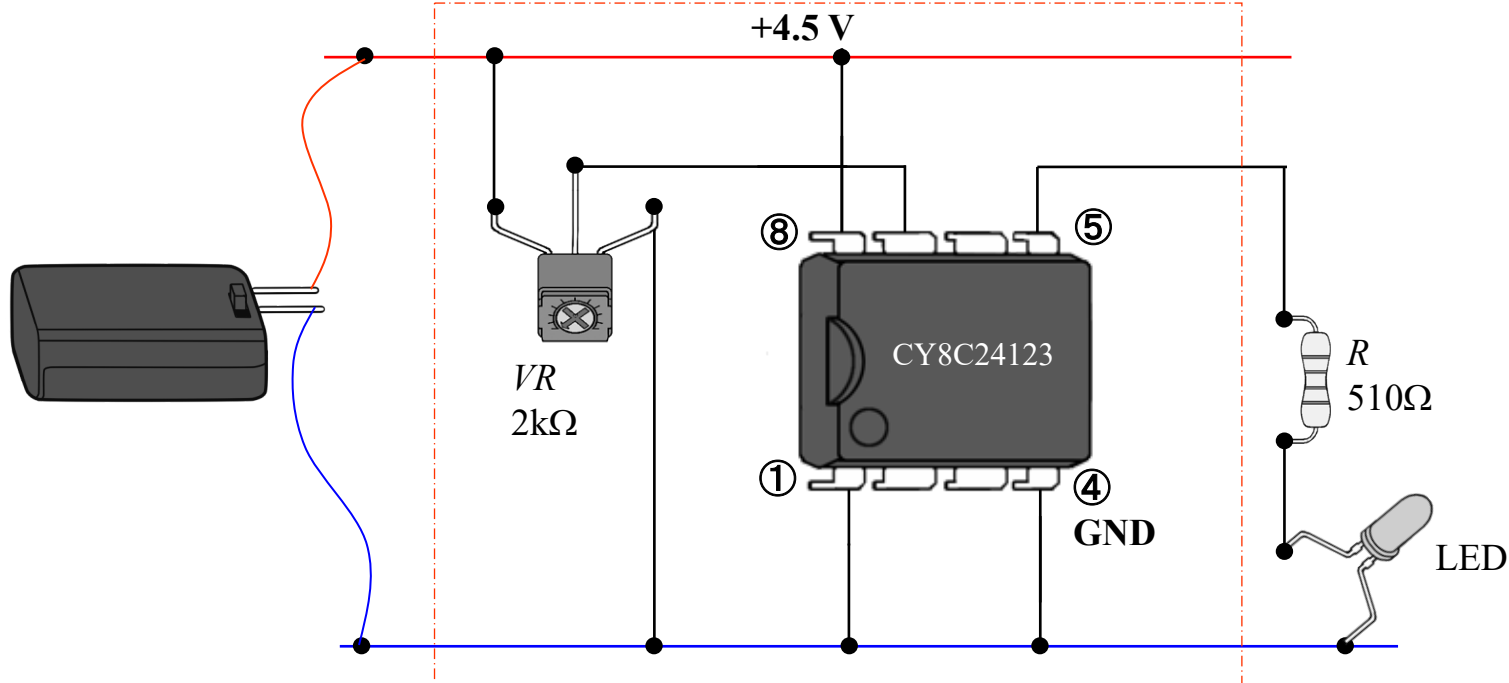
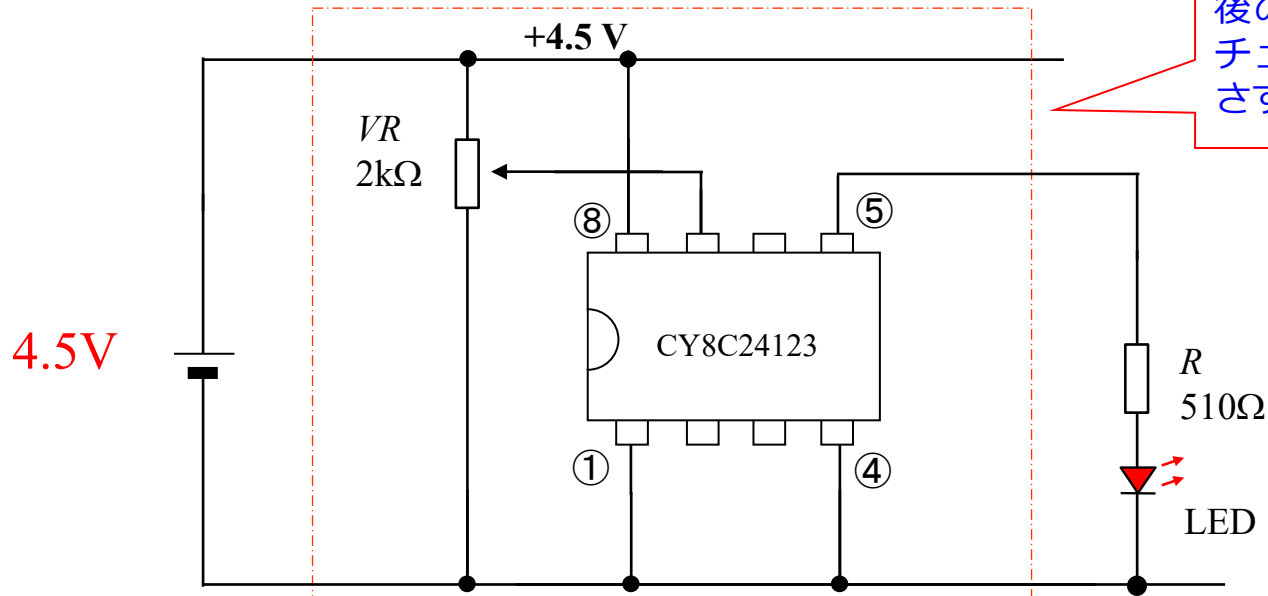
黒い線でつながれた穴同士は内部でつながれている。

短いジャンパ線(50mm)の使い方

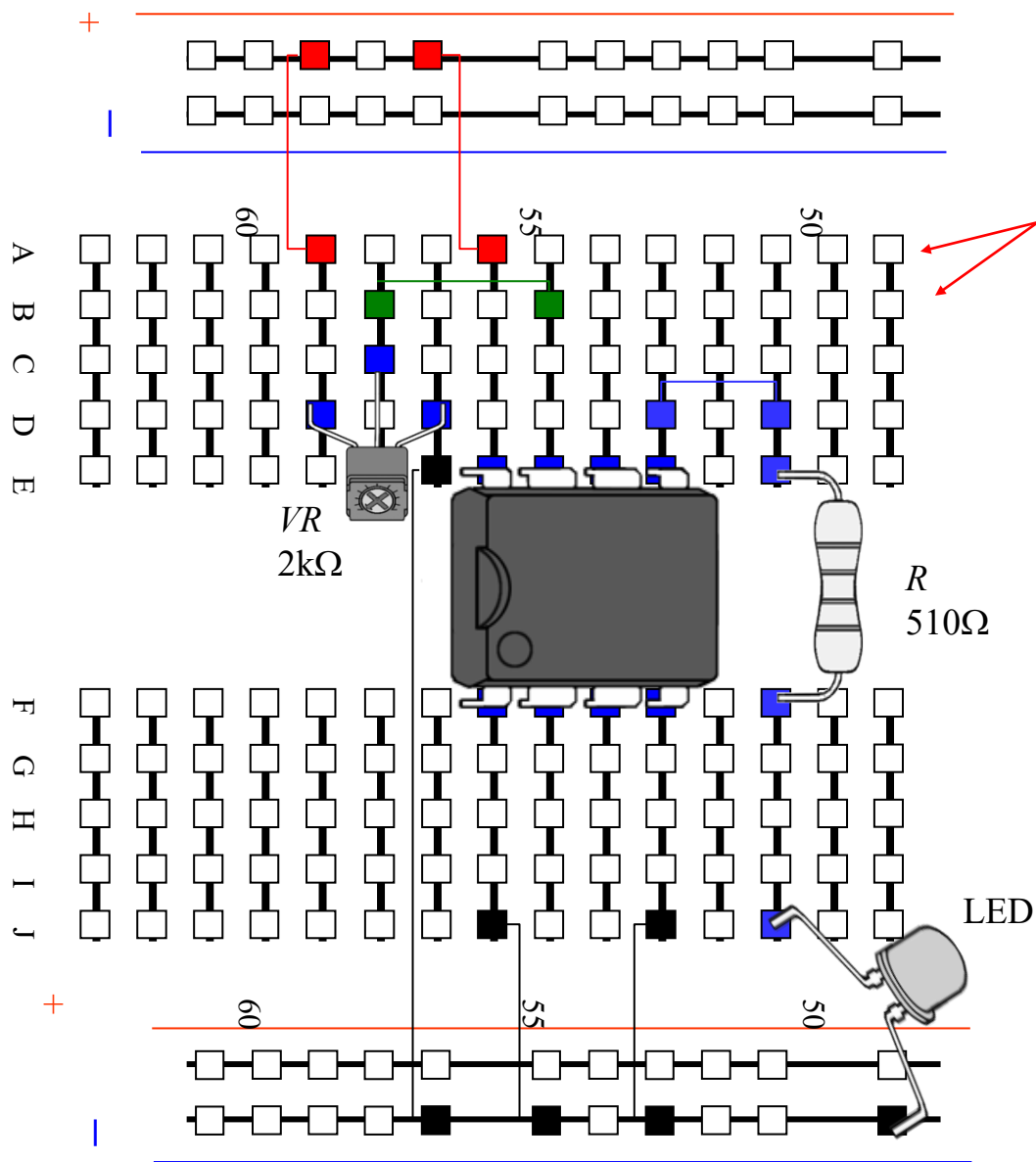


回路図, 立体図

一点鎖線で囲った部分は今後の製作課題で使うので、チェックを受けた後でも崩さずに残しておくこと。



実態配線図



関数発生器の動作の様子

