

ハードウェア構成法実験 第1回

2003/04/6

担当 千本潤介

`bonse@is.s.u-tokyo.ac.jp`

1. 電子回路の作り方

電源(1 / 3)

- 回路に電流を供給する装置
- 今回の実験では直流5Vを使用

電源(2/3)

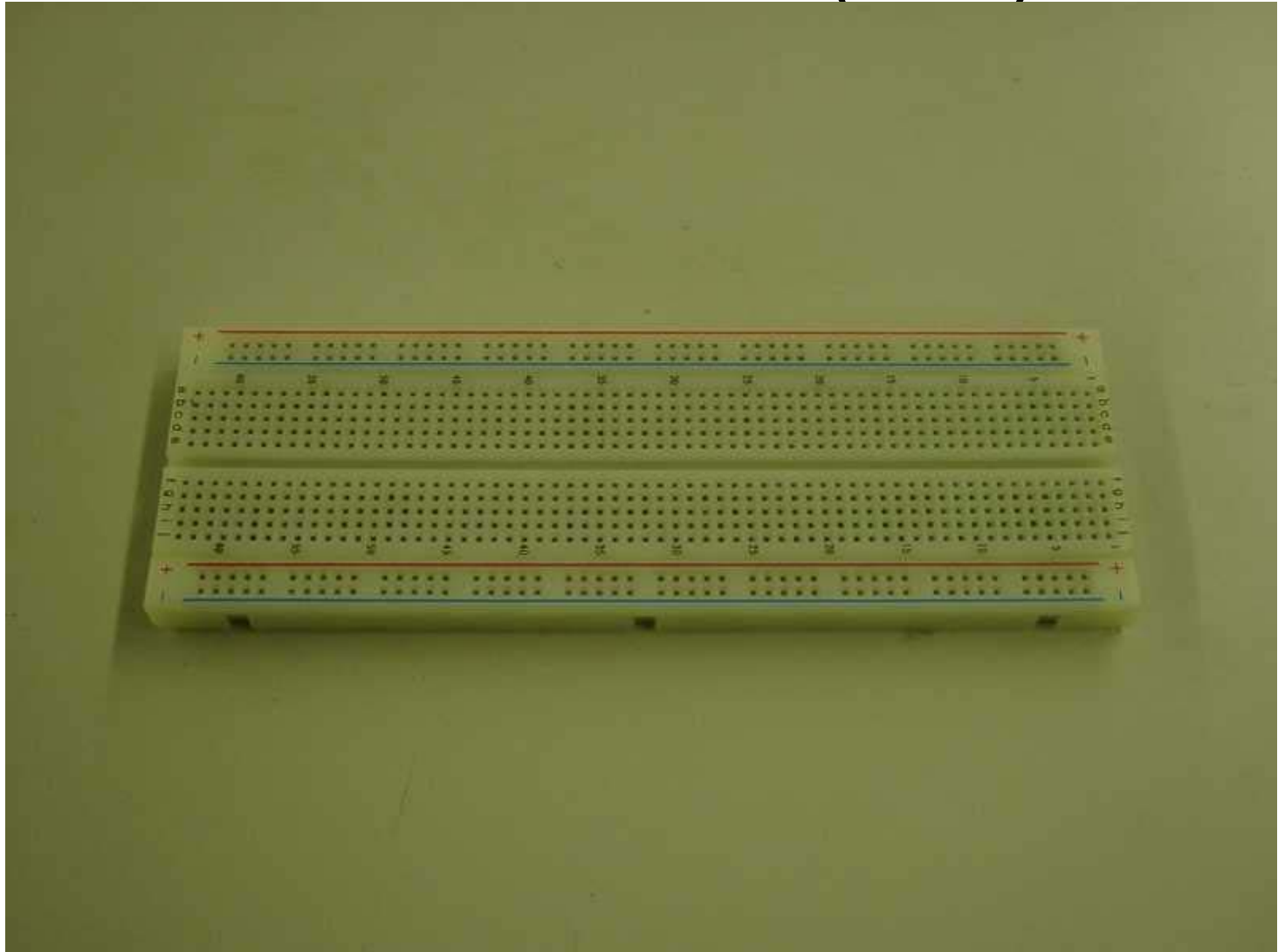


電源(3/3)

今回の実験では+5VとGND(0V)の端子を使用



ブレッドボード(1/3)

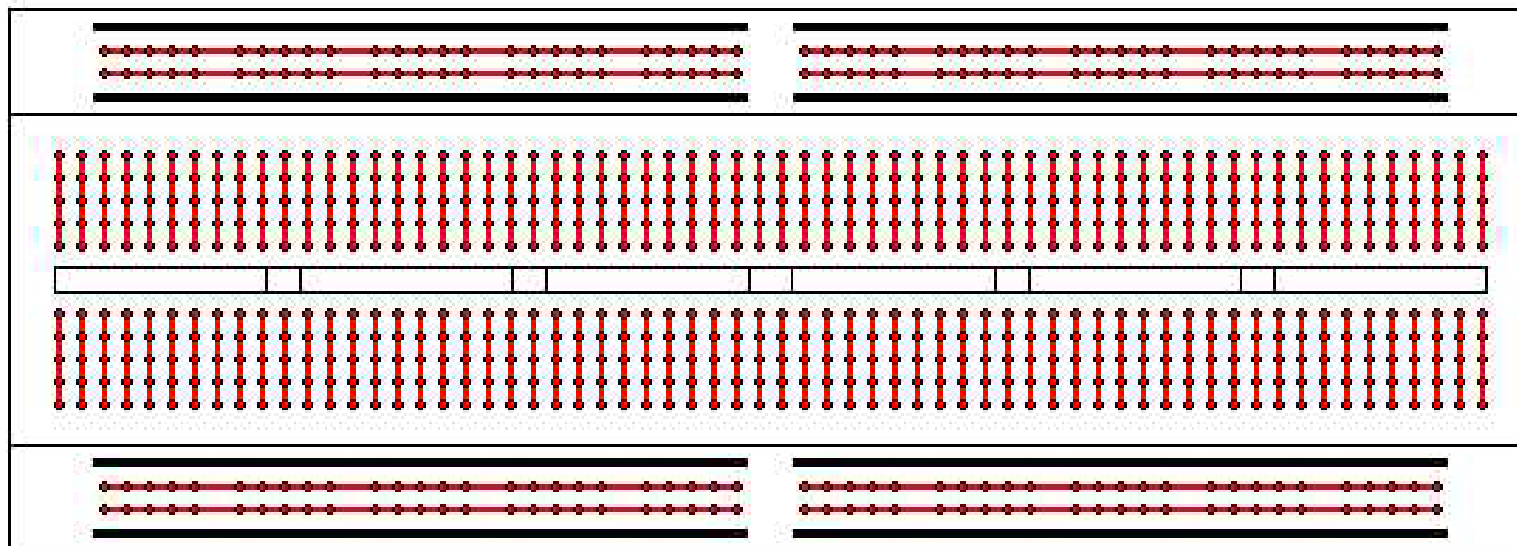


ブレッドボード(2/3)

- 電子回路の実験用基板
- 単芯のワイヤを差すだけで回路を構成可
 - 半田付けが不要
 - 回路の変更が容易

ブレッドボード(3/3)

- 端子孔間は内部で下図赤線のように接続
- 上下のブロックは電源分配に使用可
上下ブロックの中央が接続されているタイプも存在するので注意



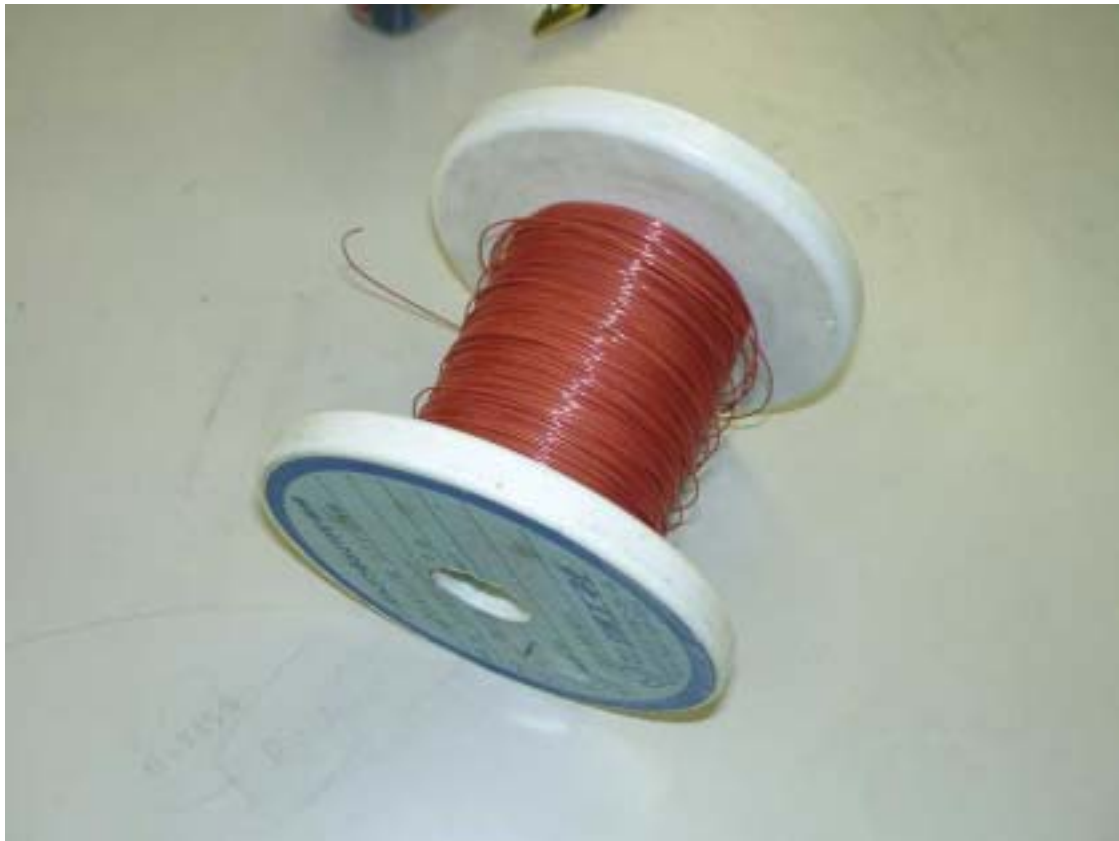
配線用単芯線(1/3)

- ブレッドボード専用タイプ
- 線径は太目



配線用単芯線(2/3)

- ラッピング用ワイヤを配線に使用可能
- 線径は細目



配線用単芯線(3/3)

- LANケーブル(より対線)を適当な長さに切って、ばらしたものも使いやすい

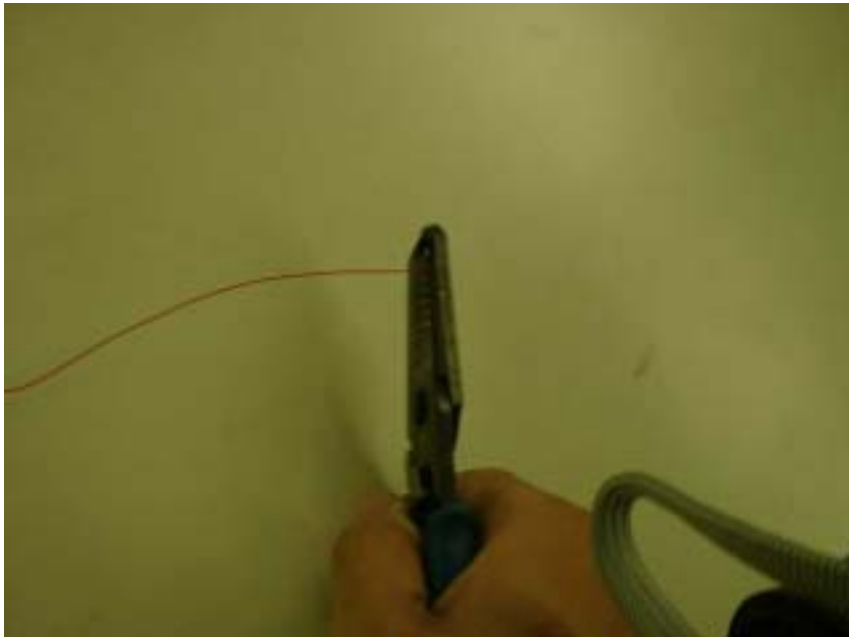
ワイヤストリッパ(1/2)

- ラッピングワイヤの絶縁被覆除去に使用



ワイヤストリッパ(2/2)

- 線径に合った穴を選択して使用
- ワイヤ端の被覆を数mm剥がす



抵抗器(1/2)

- 電流を抑制する目的等に使用される部品
- 単に**抵抗**とも呼ばれる



回路図記号

抵抗器(2/2)

- 抵抗値(単位: (オーム))が大きいほど電流が流れにくい
- 抵抗値 R の抵抗器に電圧 V をかけたときに流れる電流の強さは V/R (オームの法則)
 - 例えば、 $1k$ ($=1000$)の抵抗器に $5V$ の電圧をかけると $5mA$ ($=0.005A$)の電流が流れる

参考：抵抗器のカラーコード(1/2)

	値	乗数	許容差
黒	0	1	-
茶	1	10	1%
赤	2	10^2	2%
橙	3	10^3	-
黄	4	10^4	-
緑	5	10^5	0.5%
青	6	10^6	0.25%

	値	乗数	許容差
紫	7	10^7	0.1%
灰	8	10^8	0.05%
白	9	10^9	-
金	-	0.1	5%
銀	-	0.01	10%
無	-	-	20%

参考：抵抗器のカラーコード(2/2)

- 四色帯の場合：2桁値+乗数+許容差で表現
 - 下例では $10 \times 10^2 = 1k$ 、許容差 5%

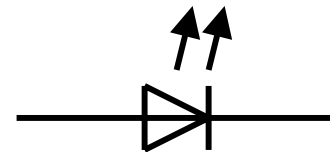
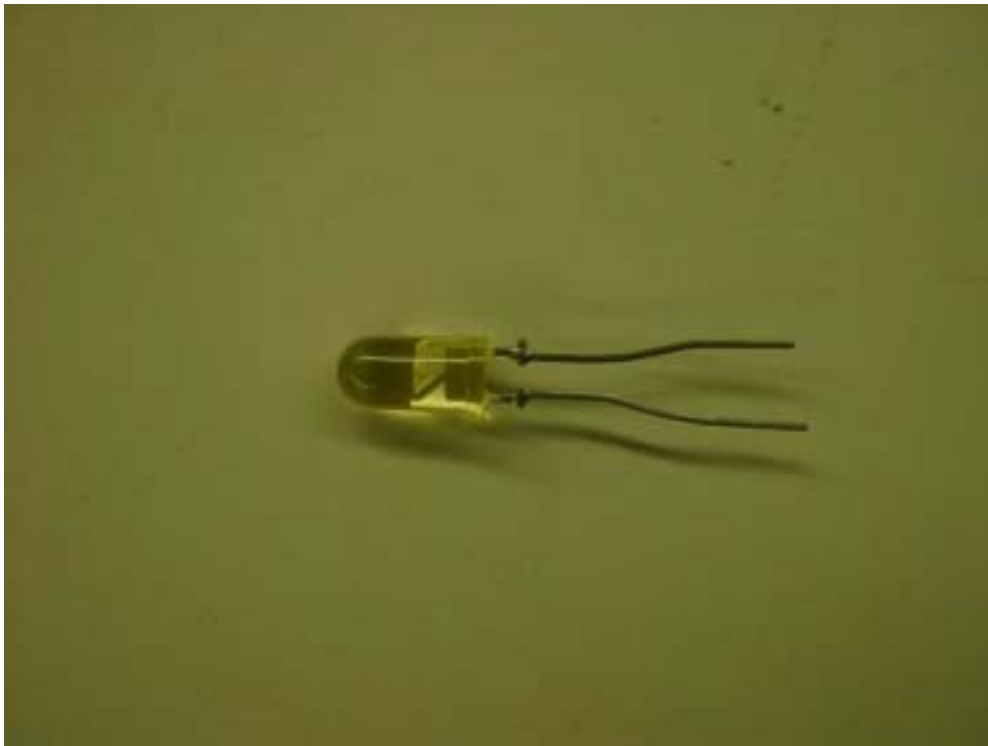


- 五色帯の場合：3桁値+乗数+許容差で表現
 - 下例では $154 \times 10^3 = 154k$ 、許容差 1%



発光ダイオード(LED)

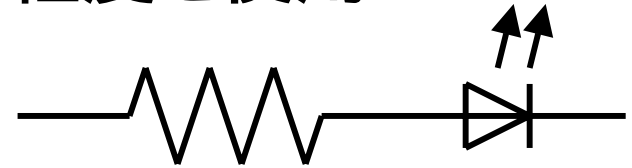
- 電流を流すと発光
- 実験ではゲート出力を可視化するために使用



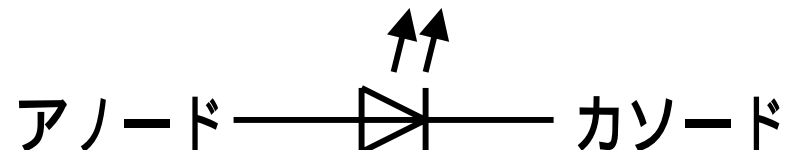
回路図記号

発光ダイオードの使用法(1/3)

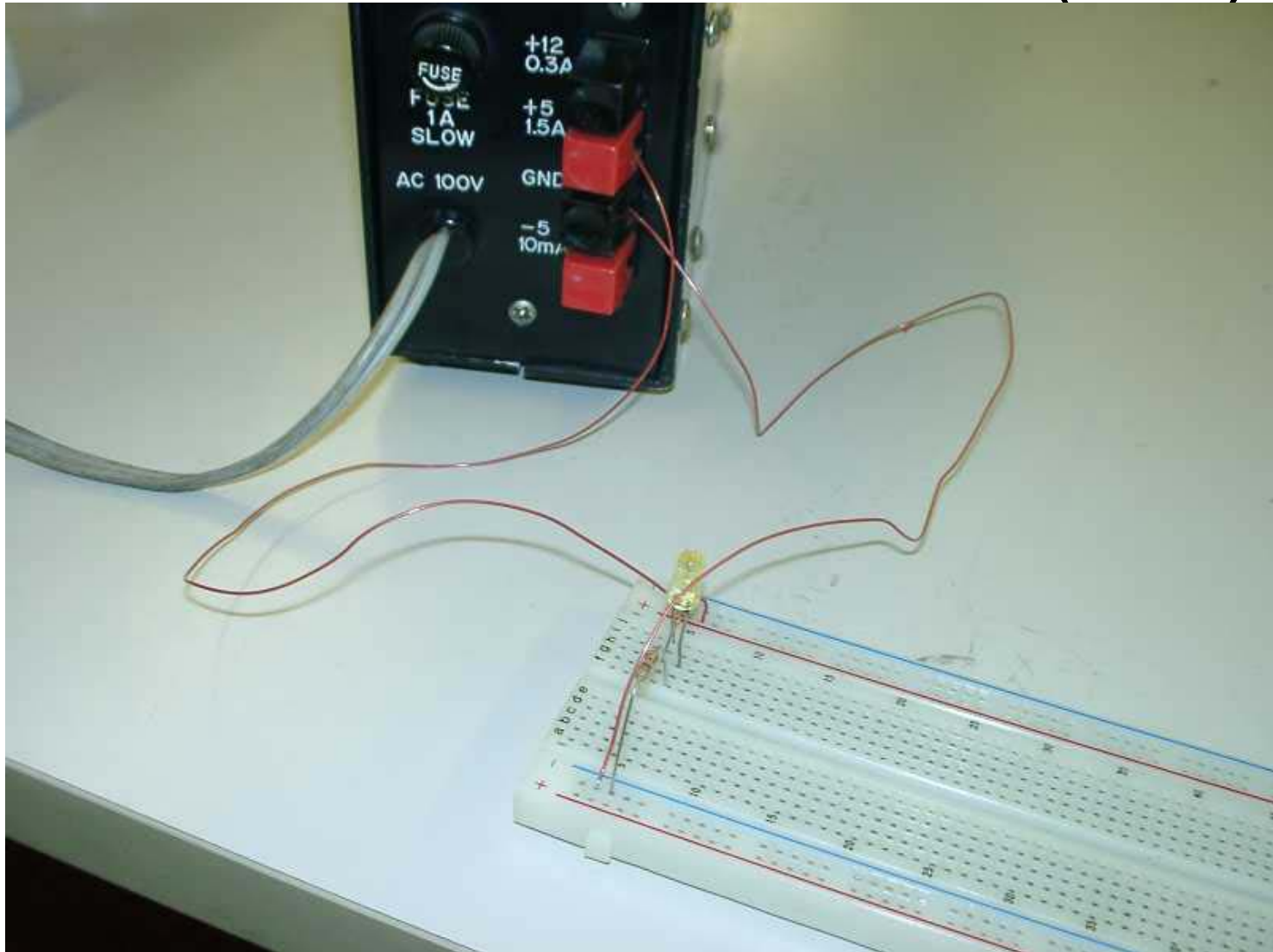
- **直列に抵抗を接続し**、電流が20mA程度以内になるよう調節して使用
 - 今回の実験では200 ~ 2K 程度を使用
 - 電流が強いほど明るく光る



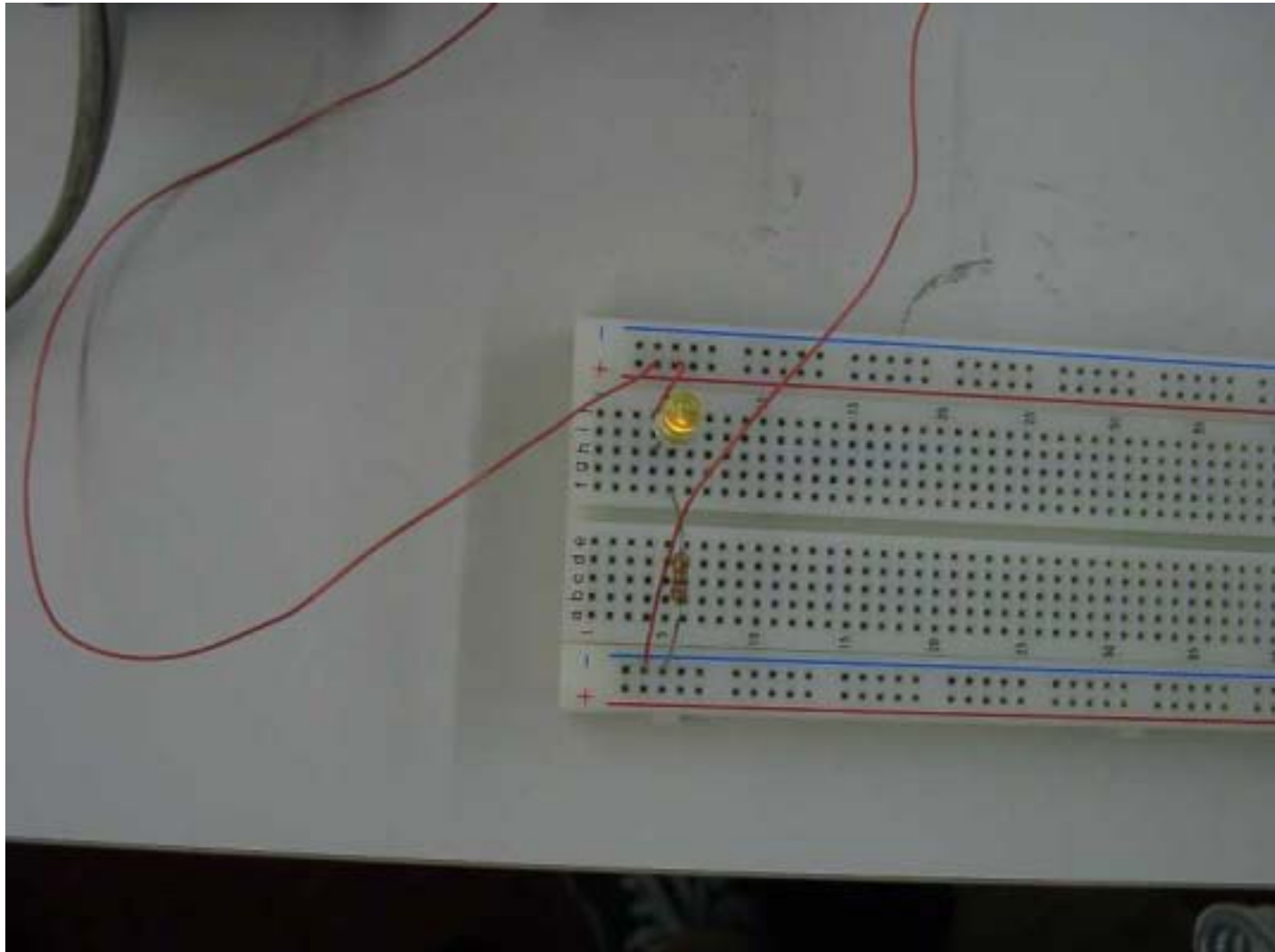
- アノード側を(+)、カソード側を(-)に接続
 - 逆に接続すると電流が流れない
 - リード線が長い側がアノード



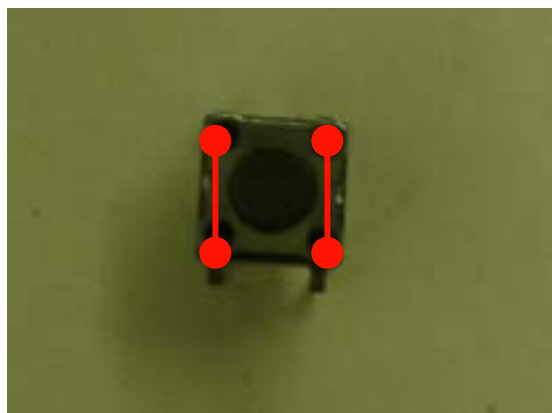
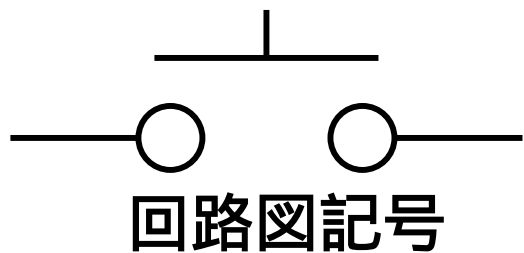
発光ダイオードの使用法(2/3)



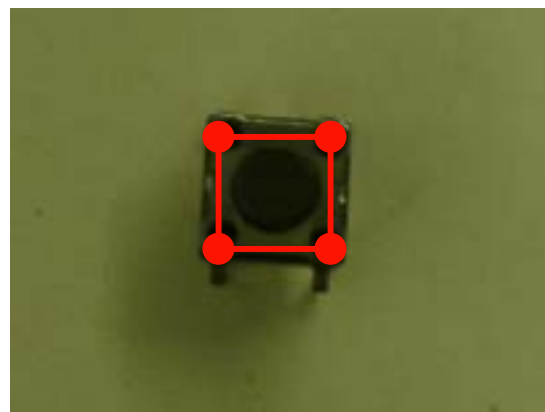
発光ダイオードの使用法(3/3)



押しボタンスイッチ

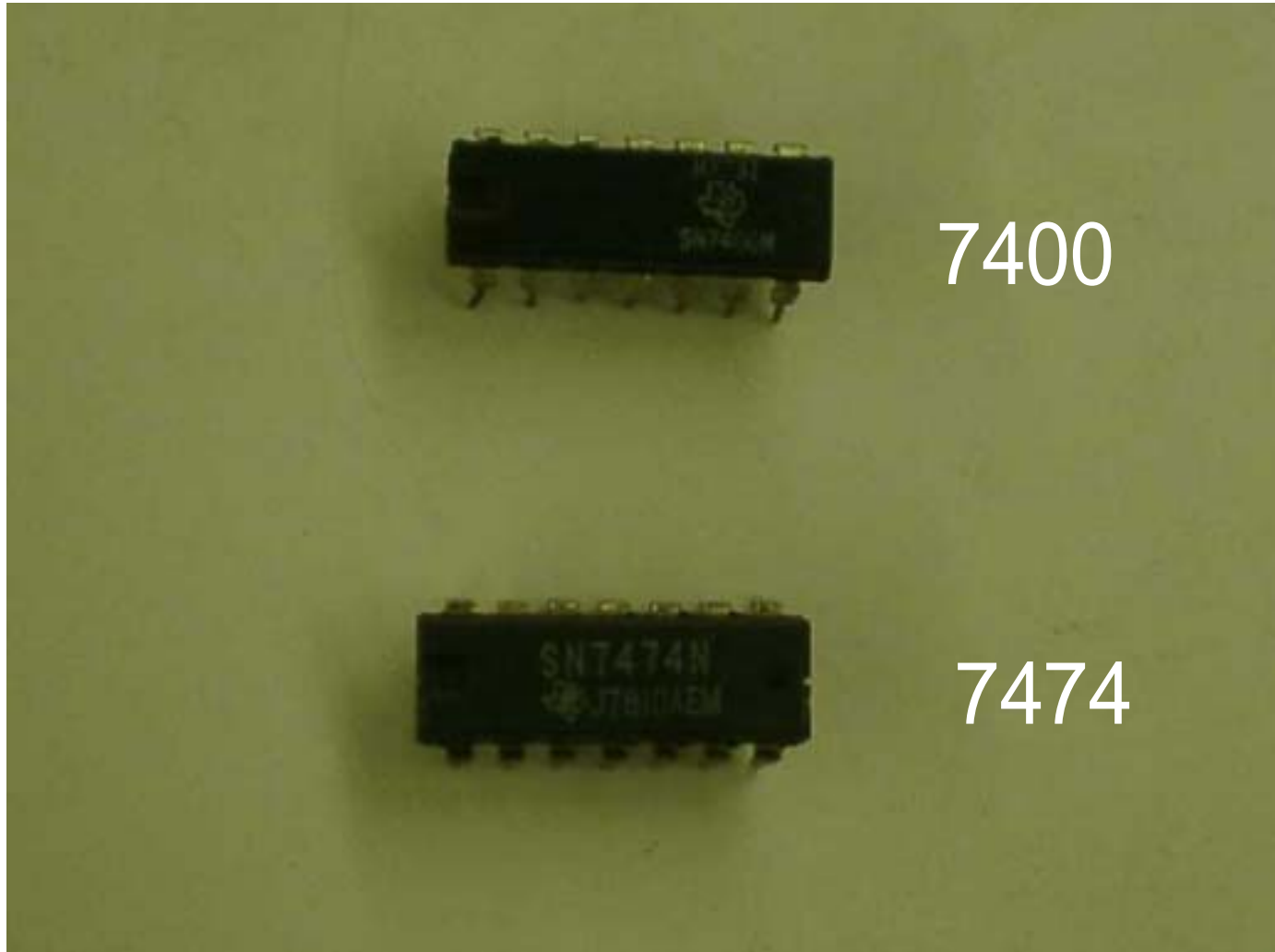


ボタン非押下時の接続



ボタン押下時の接続

74シリーズデジタルIC(1/2)



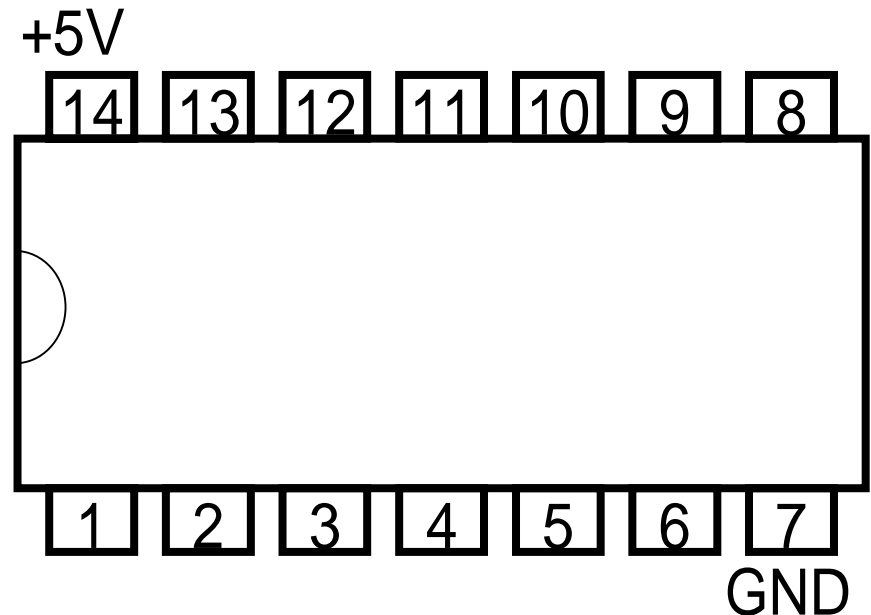
74シリーズデジタルIC(2/2)

- 直流5V電源で動作
- 派生型に74S、74LS、74HC、74AC、74F等があり、使用目的により使い分けが可能
- 今回の実験では初代74シリーズを使用

74シリーズICの外観

- 通常、左上ピンに電源+5V、右下ピンに電源GNDを接続して使用
- ピン番号は左下から左回りに付ける
- 上下識別のため、左側か1番ピンに切り欠きや印がある

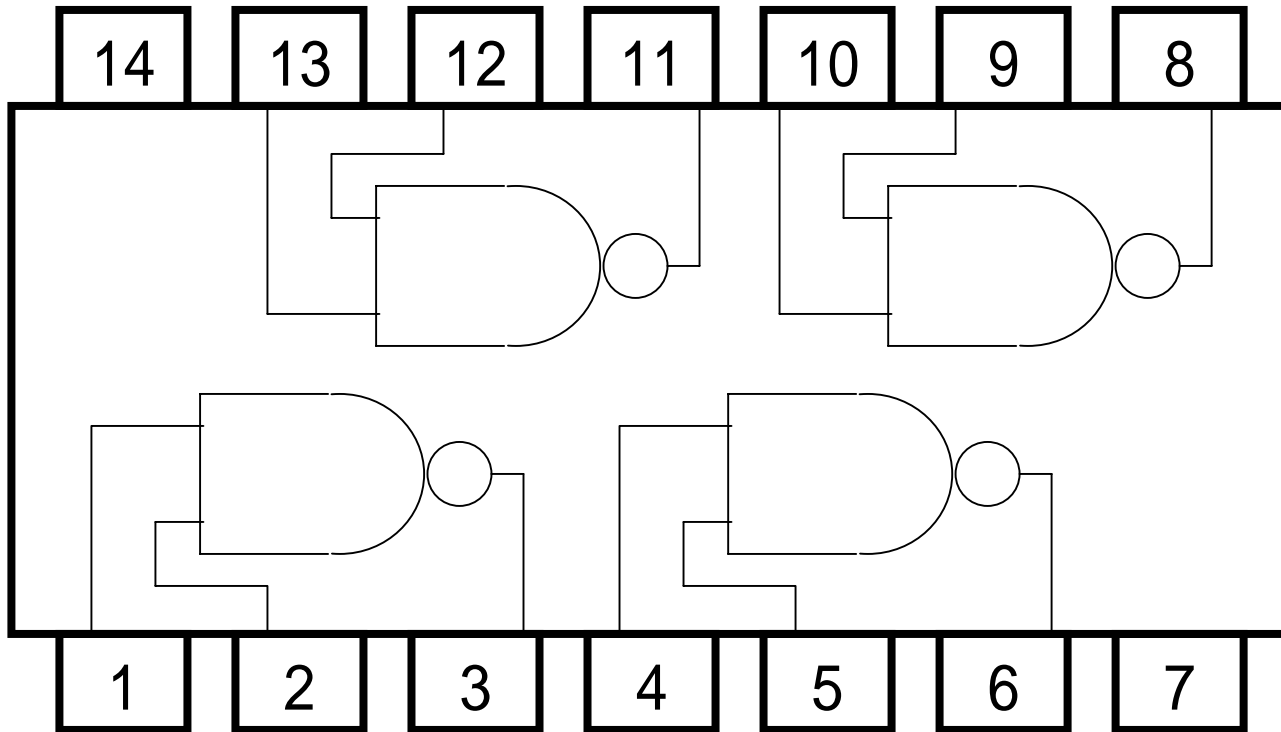
ピン数は品種により異なる



例: 7400

- NANDゲートを4個まとめたIC

電源(+5V)

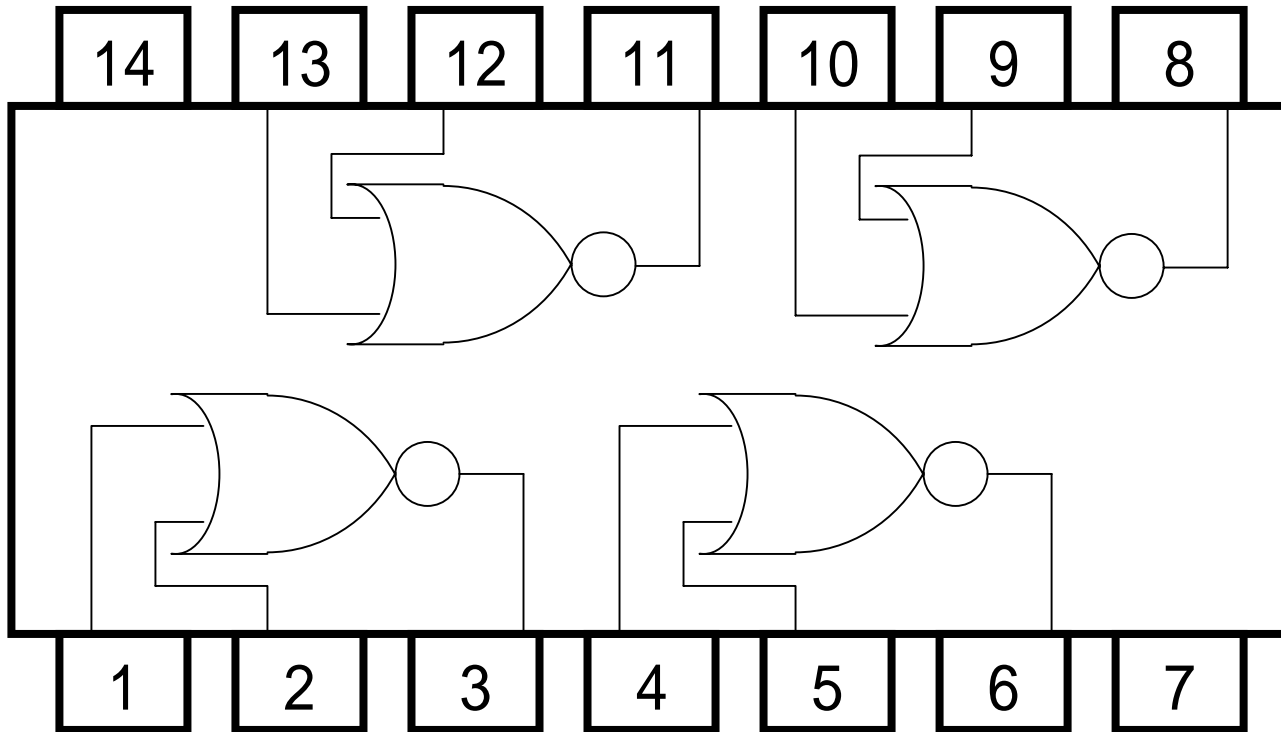


電源(GND)

例: 7402

- NORゲートを4個まとめたIC

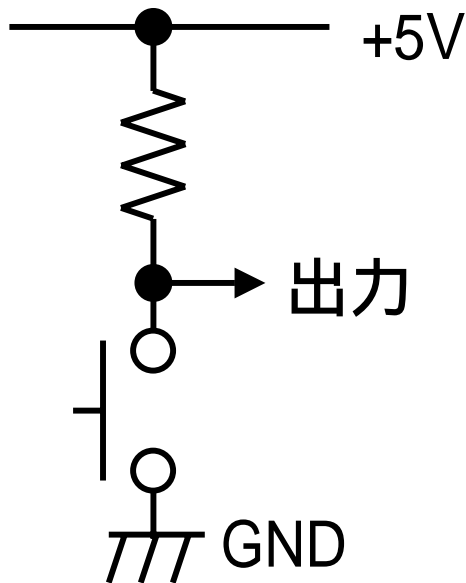
電源(+5V)



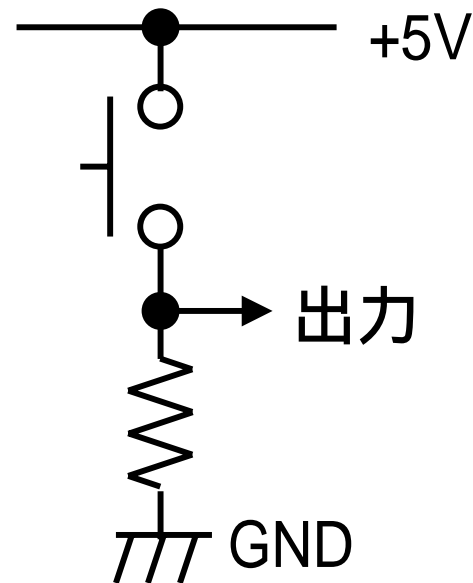
電源(GND)

値の入力法

- 製作した回路に値を入力したい場合はスイッチと抵抗を用いた以下のような回路を使えば良い(抵抗は約220)



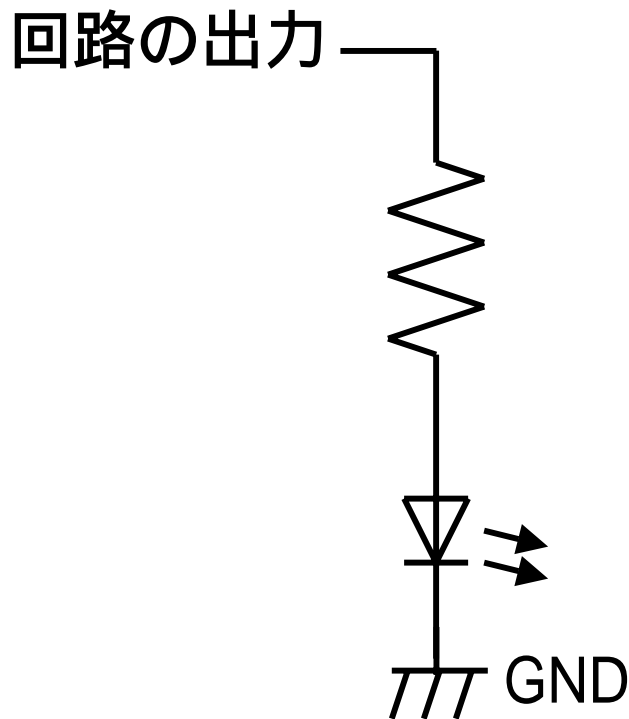
ボタンを押さないと1,押すと0



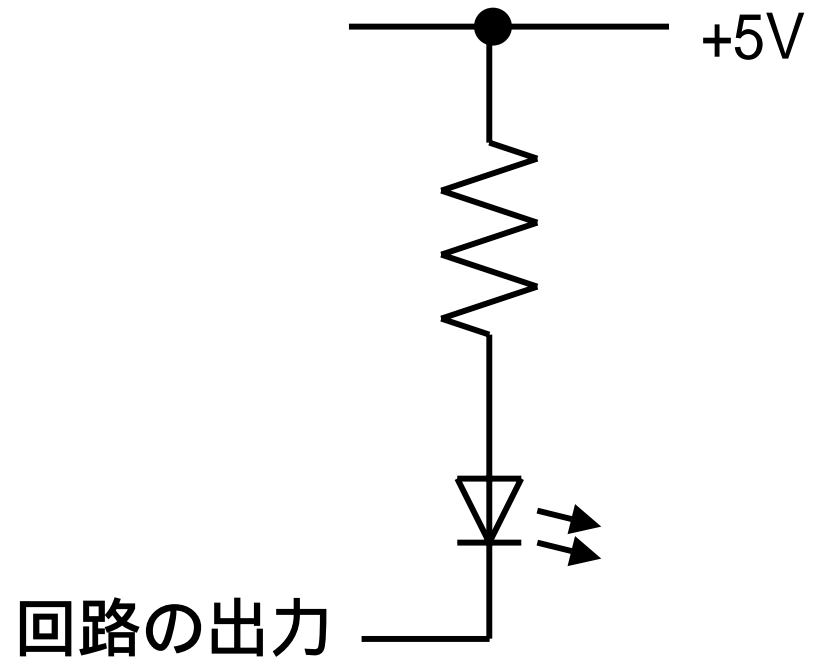
ボタンを押さないと0,押すと1

出力値の確認法

- 発光ダイオードを用いて出力値を確認可能

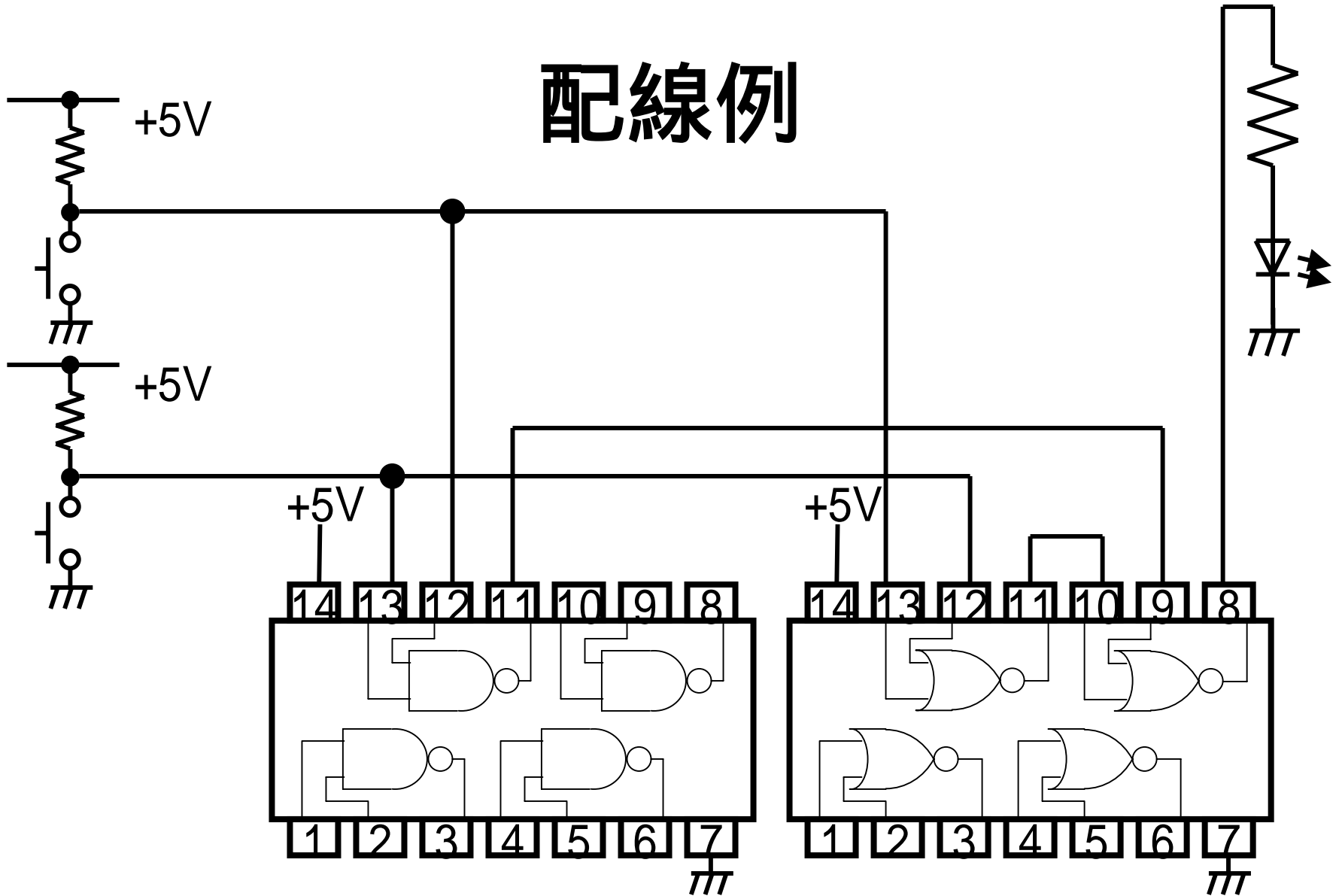


出力が1の時だけ光る



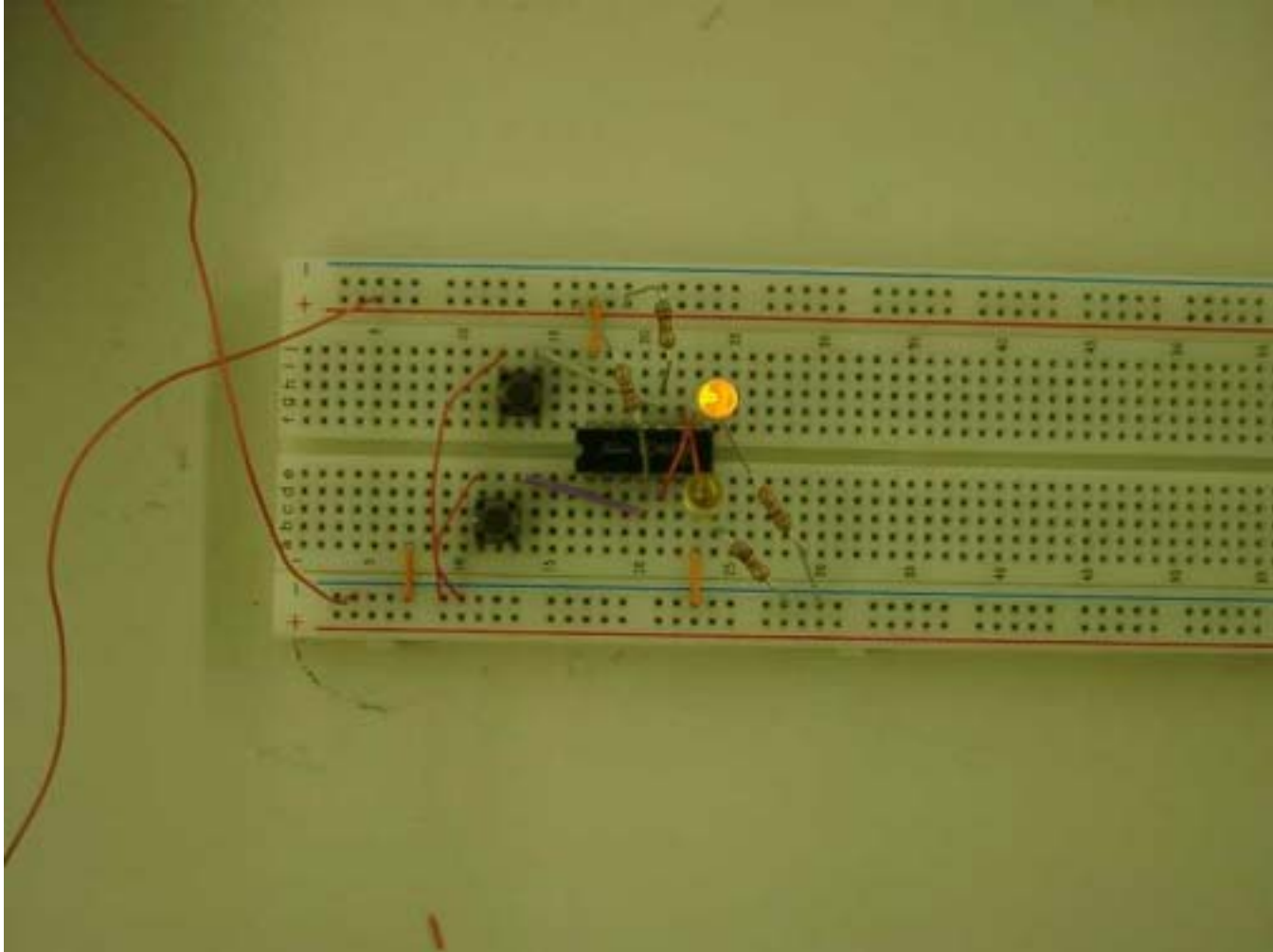
出力が0の時だけ光る

配線例



使用しないゲートのピンには何も接続しない

参考:RSラッチを製作した例



注意(1)

- 電源の+5VとGNDを直接接続しないこと
 - 過大電流が流れ、事故の原因となる
- IC電源ピンの+と-を間違えないこと
 - 電源を+ - 逆につなぐと過大電流が流れる
- 異常を感じた場合は直ちに電源をOFFにすること
 - ICが熱い、焦げ臭い等
- 電源を入れたままその場を離れないこと

注意(2)

- 発光ダイオードにも抵抗をつけること
- ブレッドボード等の電子部品は共有品なので、占有しないこと
 - 使用中に場所を離れるのは好ましくないが、どうしてもの際は、紙を置いて使用中であることを表明しておくこと
- 明らかに壊れている部品があったら、後で使う人が困らないように廃棄すること