

ブレッドボードと電子工作

則武小学校・早田小学校
STEAM 教員 辻本和雄

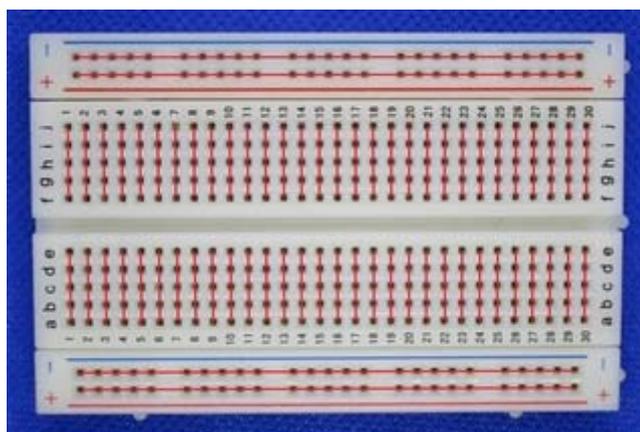
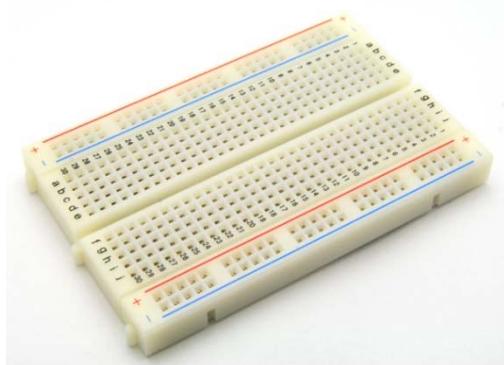
ブレッドボードは名前の通り、元々、パン切り板を回路作製のために使っていたことに由来しますが、回路基板のことです。

現在は電子工作のためハンダ付け不要のボードとして市販されています。電子部品をハンダ付けするには部分的に難しい箇所がある場合や、素子の位置を変更する場合、ハンダを外して別の個所にハンダ付けする手間が生じます。複数の実験者が同じ回路を製作する場合、特に小中学生が繰り返し回路をつくる場合には、製作と取り外しが容易なことが時間と手間の節約になります。

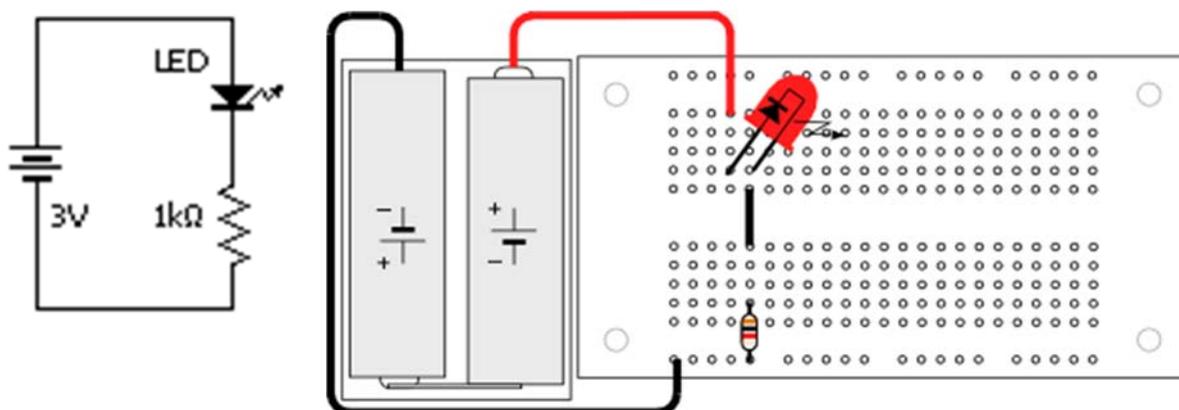
小学校の理科ではハンダ付けは出てきませんが、4年生や6年生の理科では簡単な回路をつくる単元があります。特にLEDを含む電子回路の製作では、ワニ口クリップのあるリード線やエナメル導線とLEDを結ぶことは難しいことになります。そこで差し込み式の結線ができると便利になります。

広く言えば、電子工作には、抵抗、コンデンサー、LED、導線などが使われます。それらの端子は0.3-0.5mmの線になっています。ブレッドボードにそれらを差し込んで回路をつくることができます。

まず、ブレッドボードは下に示すようなものです。小さな穴には、素子の端子を差し込んで留めることができます。小さな穴同士はつながっていますが、溝を挟んで縦同士、横同士はつながっています。縦と横を結ぶにはジャンパーワイヤーという導線を差し込めば結ぶことができます。



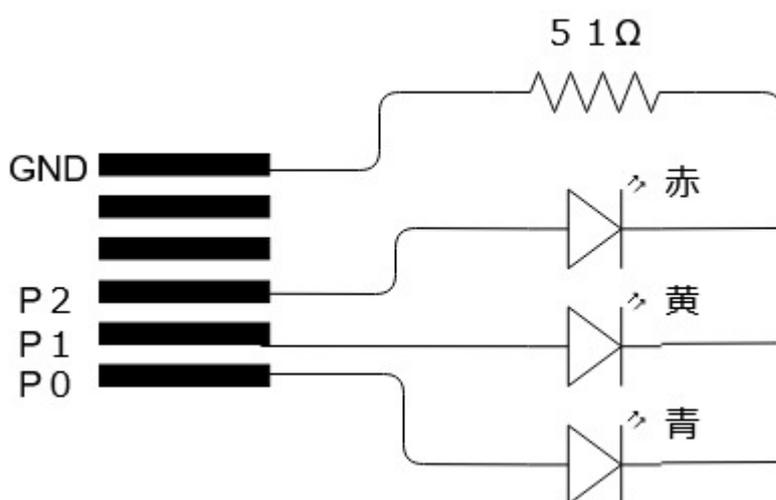
具体例として、LEDを発光する回路の場合、左が回路図です。右の図が回路です。



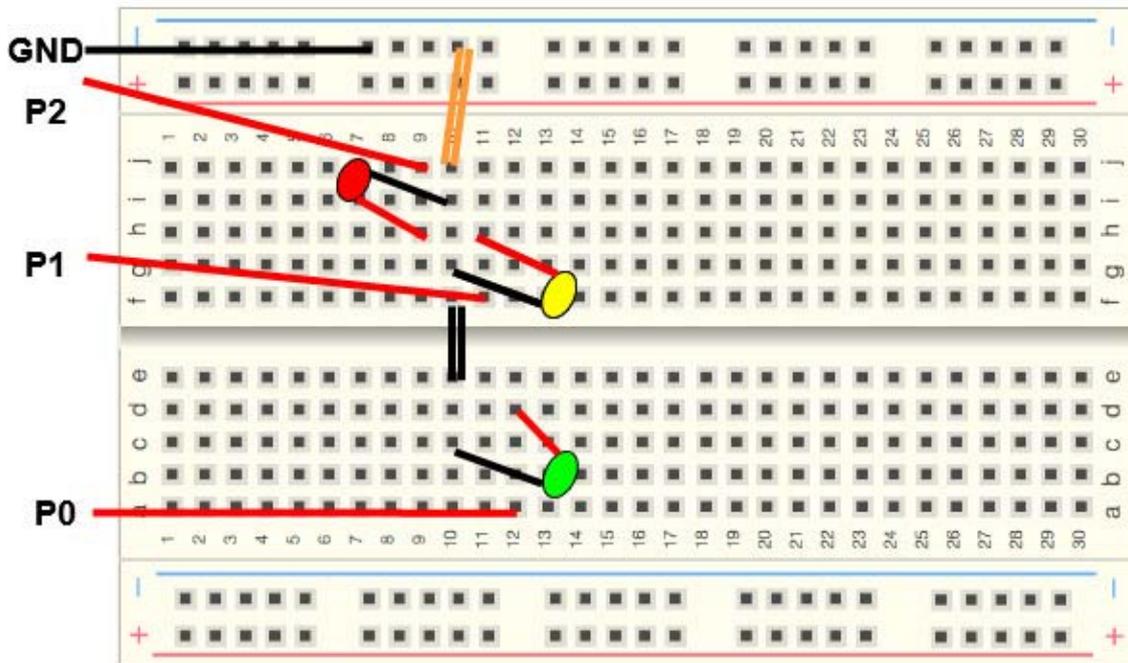
この回路では、LEDに流れる電流は3 mA以下になります。LEDに過大な電流が流れると切れてしまいます。このため抵抗が使われています。LEDの動作電圧は2 V程度です。抵抗に1 kΩを使うと流れる電流は1 mAと計算されます。LEDの動作電圧が決まれば抵抗を決めることができます。子どもたちから「なんで、抵抗を使うんですか?」と聞かれたとき、LEDは電流が少なくても光ります。豆電球とは違うというぐらい説明した方が省電力の意味も分かると思われま

信号機

micro:bit 端子 (P0, P1, P2) に加える電圧を ON/OFF すると時間ごとに変わる信号機のモデルを作ることができます。その回路図を下に示します。



製作した回路は下図のようになります。LED の長い端子は⊕極，黄色の抵抗は 51Ω であり LED の短い端子に共通です。黒い二重線は⊖極を下のボードまで拡張するジャンピングワイヤーです。P0, P1, P2 と GND は micro:bit のそれぞれの端子に結線します。



豆電球と LED の消費電力

単 3 乾電池 (1.5V) を使って 0.9V になると使えなくなった (定電流連続放電) する場合をとりあげます。豆電球の定格電流は 350 mA ですが，LED は 20mA 程度です。電池 1 個あたり使える時間は，豆電球の場合 4 時間，LED の場合 140 時間と計算されます。即ち，LED が消費する電力は豆電球のそれより 1/10~1/20 で済むことになります。結果として，電気の消費を少なくすることができ，経済的に利点があると言えます。

序にブレッドボードを利用した電子工作のための部品費用について，商品単価で示しますと，下表のようになります。

商品名	単価/円
ミニブレッドボード	120~200
LED (豆電球)	10 (50)
抵抗	1 (豆電球の場合不要)
ジャンピングワイヤー	10