

### 回路①: NPN/PNP両対応! トランジスタ良否判定LEDチェッカ

説明: どこかで発掘した怪しい正体不明品やダメージを喰らった半壊れ品をふるい落とせる

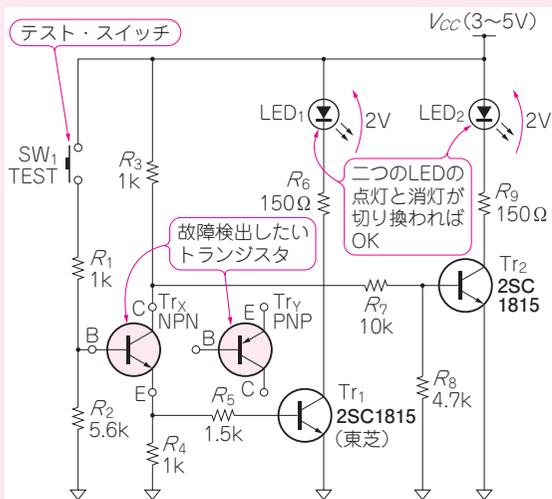


図1 回路

各トランジスタはほぼ飽和動作している。ベース電流を変化させてもコレクタ電流がほぼ一定となる飽和領域では、トランジスタは単なるスイッチだと考える

ブレッドボード全盛の今日、ジャンク箱の中にはほんだのあともない、一見新品と同じトランジスタがゴロゴロしているのではないのでしょうか? これらの部品は、見た目は新品でも中身は中古です。壊れているのに知らずに使うと、原因不明の症状に悩まされることがあります。そんなときに、トランジスタの良否を判断できるチェッカがあると便利です。

電源は、LEDの順方向降下電圧として最低限2Vは必要なので、単3電池2本(3V)で使うと便利です。5Vの定電圧電源でも構いません。

### 技 多くのトランジスタは短絡か開放で壊れていると考えていい

このチェック回路は、エミッタに抵抗が入っているので、純粋なスイッチング(飽和)動作ではありません。十分なベース電流を流しているの、飽和に近い動作です。最近のトランジスタの故障モードは、短絡・開放がほとんどなので、故障品はこのチェックに十中八九引っかかります。

### ● 回路動作

### 技 トランジスタの良否はベース電圧とコレクタ電流の関係から判定できる

NPNトランジスタは、コレクタからエミッタ方向に、PNPトランジスタは、エミッタからコレクタ方向に電流が流れます。これを同じ回路に当てはめて、ベース電圧を変えたときの、コレクタとエミッタの電位変化を検出するようにしたものが、図1の回路です。

#### ① NPNトランジスタを調べるモード

プッシュ・ボタンSW<sub>1</sub>を押さないときは、ベースは0Vなので、エミッタも0Vです。コレクタ電流が0Aなので、コレクタ電位はV<sub>CC</sub>です。従って、Tr<sub>1</sub>はOFF、Tr<sub>2</sub>はONします。よって、LED<sub>1</sub>は消灯、LED<sub>2</sub>は点灯します。

プッシュ・ボタンSW<sub>1</sub>を押すと、ベース電位が上がります。エミッタ電位も上がり、Tr<sub>1</sub>がONします。一方で、コレクタ電流が流れてコレクタ電位が下がると、Tr<sub>2</sub>がOFFします。よって、LED<sub>1</sub>は点灯、LED<sub>2</sub>は消灯します。つまり、点灯と消灯が入れ替わります。

#### ② PNPトランジスタを調べるモード

プッシュ・ボタンSW<sub>1</sub>を押さないときは、ベースは0Vなので、エミッタを通じてベース電流が流れてエミッタ-コレクタ間が導通します。コレクタ電流が流れて、Tr<sub>1</sub>のベース電位が上がりTr<sub>1</sub>がONします。一方で、エミッタ電流(≒コレクタ電流)が流れると、エミッタ電位が低下して、Tr<sub>2</sub>がOFFします。よって、LED<sub>1</sub>は点灯、LED<sub>2</sub>は消灯します。

プッシュ・ボタンSW<sub>1</sub>を押すと、ベース電位が上がります。コレクタ電流が減少すると、コレクタ電位が低下して、Tr<sub>1</sub>はOFFします。同時にエミッタ電位が上昇して、Tr<sub>2</sub>はONします。エミッタ電位も上がり、Tr<sub>1</sub>がONします。よって、LED<sub>1</sub>は消灯、LED<sub>2</sub>は点灯します。つまり、点灯と消灯が入れ替わります。

### ● ユニバーサル基板を使って組み立てる

### 技 ユニバーサル基板で組み立てる前にパターン図を必ず描く

早速組み立ててみましょう。ユニバーサル基板を使う