

入門 I

トランジスタの スイッチング駆動技術

LEDを点滅させたり
モータを回したり止めたり

登地 功 *Isao Toji*



本コースでは、マイコンやFPGAの出力でLEDやフォトカプラ、小型のリレーなどを駆動できる回路を例にシミュレーションにTRYします。

STEP 1 基礎知識

STEP 2 シミュレーションの準備

STEP 3 シミュレーションを使って波形観測

STEP 4 実験! スwitchング速度を上げる

入門 I STEP 1

基礎知識

トランジスタの用途とスイッチング回路への応用

トランジスタとは

バイポーラ・トランジスタは、増幅素子として使われていた真空管に代わるものとして、ベル研究所の Shockley, Bardeen, Brattain の3人によって発明された、最初の半導体増幅素子です。

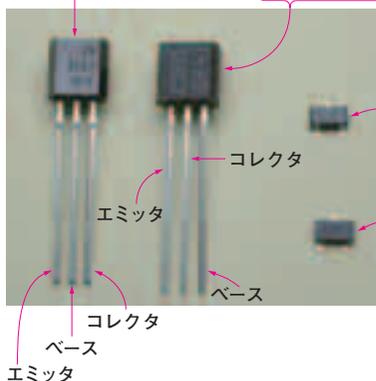
写真1に示すように、トランジスタには次の三つの端子があります。

- **エミッタ** (emitter): 電流を排出する端子
- **ベース** (base): コントロール信号や小さなアナログ信号を入力する端子
- **コレクタ** (collector): 電流を収集する端子

トランジスタにはバイポーラ・トランジスタと、JFETやMOSFETなどのユニポーラ・トランジスタがありますが、ただトランジスタと言った場合にはバ

特集の実験で使用する定番バイポーラ・トランジスタ 2N3904

何十年間も超定番と呼ばれ続けていたバイポーラ・トランジスタ 2SC1815. 2010年ディスコンになってしまった...



汎用小信号トランジスタ 2SC1623 (2SC1815と特性が似ている)

高周波トランジスタ 2SC3837K ($f_T = 1.5\text{GHz}$, $C_{ob} = 0.9\text{pF}$)

写真1 3本足の増幅素子 バイポーラ・トランジスタ
入門Iと入門IIの実験で使う