



第5章 スイッチングから増幅まで…
動作イメージの構築

数式 × 実験でつかむ トランジスタ回路

瀬川 毅 Takeshi Segawa

超高速「トランジスタ」入門

トランジスタは、エレクトロニクスの中のとでも基本的な部品です。そしていかなるICも、その中は数多くのトランジスタで構成されています。本章ではトランジスタをスイッチングさせる事例とリニア動作させる事例を紹介します。それらを発展させるとデジタルIC、OPアンプなどになるのです。

● トランジスタは電子回路の基本中の基本

トランジスタ(transistor)を使った回路について説明しましょう。いろいろなトランジスタの外形を写真1に示します。写真1のように外形だけでも多くの種類があります。現在は、トランジスタだけで構成された機器は少なくなりましたが、単体としては、インターフェース回路やパワー回路などに今も使われています。要はICだけでは実現が難しい分野、具体的には高い電圧や大きな電流を扱う用途では、やはりトランジスタが主役です。本章では、抵抗、キャパシタとトランジスタを組み合わせた回路について解説します。

● 実験に使う2SA1015と2SC1815

ここで本章の実験に使うトランジスタは2SC1815と

2SA1015(旧東芝製)(写真2)です。残念ながらこのトランジスタは、現在製造中止となっています。しかし、長年非常に多くのエンジニアに愛されて多くの電子機器、電気製品に使われてきたので、とても多く生産されました。そのため現在も入手が容易で、電子部品を売っているお店や通信販売に行けば安価で購入できます。また写真2のようにリード線が出ているので製作や実験がしやすいことも好都合です。以上を踏まえて本章で取り上げることに適当と判断しました。

図1にトランジスタの回路図上の表記、つまり回路記号を示します。まず、同じトランジスタでも丸いサークルがある書き方図1(a)、図1(c)と丸いサークルがない書き方図1(b)、図1(d)の2種類がある点に注目してください。丸いサークルは、トランジスタ自身の外装を示しています。したがって、トランジスタ単体では、丸いサークルがある書き方をし、ICなど複数のトランジスタが1つのパッケージの中にある場合は、丸いサークルがない書き方をします。

とはいえ筆者は回路図を書くのに30年近く鉛筆を使ってきたために丸いサークルがある書き方は少々面倒と感じています。そして、丸いサークルがない書き方で長年仕事をして別に問題ではないので、本章は丸いサークルがない書き方の図1(b)、図1(d)で示します。

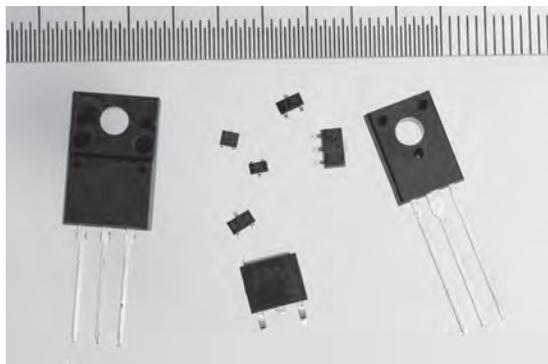


写真1 いろいろなトランジスタ(バイポーラ)

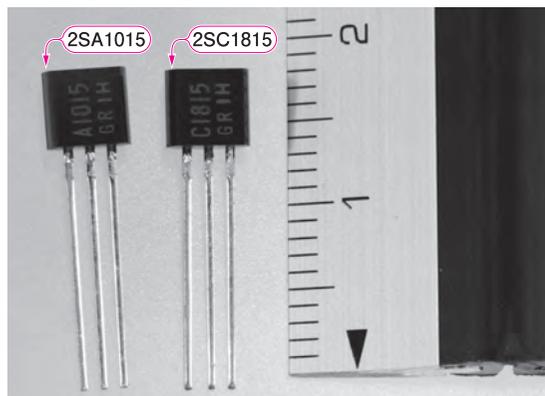


写真2 典型的なトランジスタ2SA1015と2SC1815