

第9章

トランジスタの動作確認

● 各タイプのトランジスタが用意されている

電子工作でもICを使う場合が多いのですが、出力電流が少なくLEDが点灯できない場合や、3.3Vの出力で5Vなどの異なった電源の回路の入力と接続する場合などには、トランジスタが一つあればこれらの問題にたいいてい対応できます。そのため、今でもトランジスタは便利に使っています。

まず、ICの出力の1mA以下の電流をトランジスタで何十倍かに増幅する回路の動作を確認してみます。トランジスタについてはバイポーラ・トランジスタ (PNP, NPN) が、FETは、NMOS, PMOS, NJFについて、それぞれデフォルトのモデルが用意されています。一般的な回路の特性の確認など仕様ぎりぎりの性能を問題にするのでない限り、多くの場合はこのデフォルト・モデルでシミュレーションの目的を達成することができます。

また、あまり多くはありませんが、各社の代表的な実在のデバイスのSpiceモデルも用意されているので、リストの中から型番を選択して実在のデバイスのモデルを使用したシミュレーションも行えます。ルネサス、ロームなど国内のメーカーの製品も標準で用意されています。

リストにないデバイスも、Spiceモデルのデータがあればこのリストに追加する方法が用意されています。電子工作などでよく目にする2SC1815は標準のリストには用意されていませんが、付属のCD-ROMに格納されているtoragi.libを組み込むことで、簡単に利用できるようになります。

● ユーザがSpiceモデルを追加できる

近年、ICやディスクリートのデバイスのSpiceモデルが、各社のWebで公開されている例が多くなりました。デバイスのSpiceモデルがある場合、LTspiceに組み込んで利用で

きます。第10章で説明します。

9-1 — デフォルトのモデルを利用する

今回は、電子工作で定番のように見られる2SC1815がリストにないので、デフォルトのNPNトランジスタを用いて、まずトランジスタ回路のシミュレーションを行います。多くの場合、このデフォルトのデバイスのシミュレーションで概要はつかめます。デフォルトのデバイスは、それぞれトランジスタなどの理想的な特性をもつデバイスとして設定されています。そのため、一般的な回路の特性をシミュレーションするには十分目的を達成できます(図9-1)。

● トランジスタで電流の増幅を行う

数mAのICの出力を増幅して20～30mAの電流を流し、LEDに十分な光量を得るなどを目的としてトランジスタを利用してみます。そのための回路を図9-2に示します。

● 電圧源で電源、信号源を準備

V2の電圧源で5Vの電源を供給します。V1の電圧源は、ピーク4V、1kHzの方形波パル

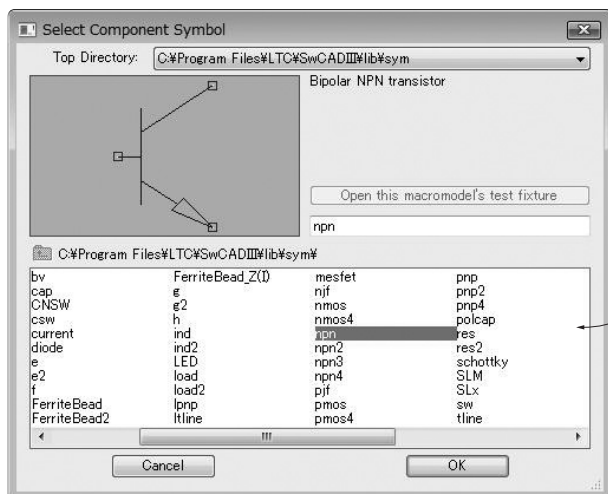


図9-1 トランジスタ NPN, PNP

バイポーラ・トランジスタ、FETなど各種のモデルが用意されている。