

# 第2章

## 電流を制限する回路を考える



# LEDを点灯する

電源がONしていることがわかりやすいように、発光ダイオード(LED)によるパイロット・ランプをつけて、装置に電源が供給されていることを表示することがあります。

これから作る回路は、明るさが変化しないようにLEDを点灯する回路です。豆電球もLEDも流れる電流が変化してしまうと明るさが変わってしまいます。本章では、LEDの点灯方法について基礎から解説します。

### LEDの特性から点灯方法を考える

LED<sup>用語</sup>を点灯させるには、図1のようにLEDのアンードからカソードに向けて電流を流します。この電流を順方向電流と言います。この電流を流すために図1 (b)に示したようなしくみが必要になります。この

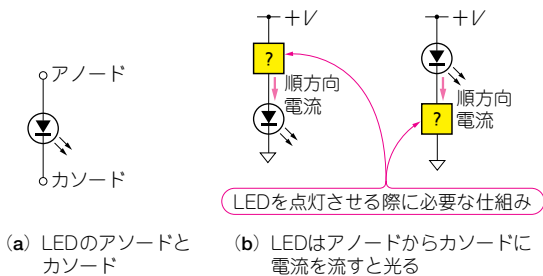


図1 LEDは順方向電流を流すと光る

しくみの正体は、LEDに流れる電流を一定値に制限する「電流制限回路」です。

### ■ 豆電球の点灯にはいらなかった電流制限回路がLEDに必要な理由

小学校の理科の授業で豆電球を点灯させたことを覚えているでしょうか？

豆電球は図2のように電圧を加えることで点灯しました。この回路と図1の回路を比較すると、電源とLEDの間に入っているような「しくみ」がないことに気がつきます。

### ● 豆電球とLEDの電圧-電流特性の比較

小学校の理科の授業では、電池の数やつなぎ方を変えて豆電球に加える電圧と点灯の明るさの関係を確認するだけで、豆電球の特性までは考えなかったと思います。中学校の理科でも、なぜか豆電球の電圧-電流特性には触れません。

そこで、図3に示す方法で豆電球の電圧-電流特性を測定してみました。電圧-電流特性というのは、

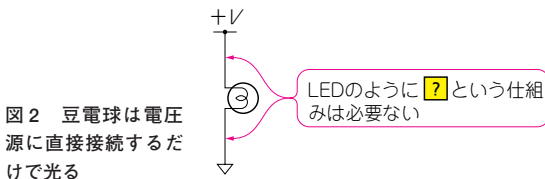


図2 豆電球は電圧源に直接接続するだけで光る

### ▶ LED(Light Emitting Diode)

順方向に電圧を加えると発光するダイオードのこと。発光ダイオードとも呼ばれる。

AlGaAs, GaP, AlGaInPなどの化合物半導体によって作られており、発光波長はバンドギャップ・エネルギーによって決まる。発光は電子と正孔の再結合によって生じる。

LEDは、エネルギー・バンドの中にポテンシャル井戸構造を作ることによって電子と正孔の再結合が生じやすくなるようにしている。

### ▶ 光度

光源からある一定方向に放射された単位立体角あたりの明るさを表わす心理的な量のこと。単位は [cd] カンデラである。

### ▶ 絶対最大定格

デバイスを動作させることのできる最大条件のこと。電圧、電流、電力、発熱などデバイスを劣化させる恐れのあるパラメータについて絶対最大定格が規定されている。デバイスを動作させるときは、一瞬であってもこの定格を越えないように設計しなければならない。