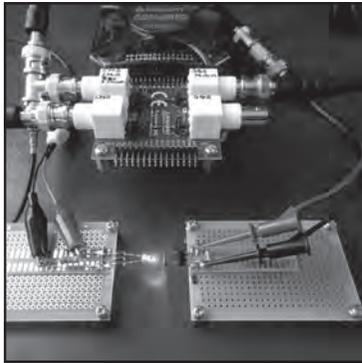


連載



エレクトロニクス自由研究

実験ではじめる 光と光センサの世界

第4回 電流を光に変える半導体…LEDを理解して使う

竹下 照雄 Teruo Takeshita

発光ダイオードを一言で表すと「電流を光に変える石(半導体)」です。今回は、もっとも身近な半導体発光素子といえる発光ダイオード (Light Emitting Diode, 以後LED)について考えます。

LEDが使われている身近なものには、LED照明、交通信号機、家電機器のリモコン(図1)など、数えらるつきないほどです。LEDは、私たちの生活になくってはならないものになっています。LEDは現代人が手にした新しい光源です。

電流を光に変える半導体： 発光ダイオードLED

● 電流を流すとPN接合部が光る

LEDが発明されるまでの人工の光源といえば、白熱灯、蛍光灯、メタル・ハライド・ランプがあげられます。いずれも真空技術を使った明かりで、熱や放電エネルギーが光となります。

これに対してLEDは、電流を流すと半導体PN接合

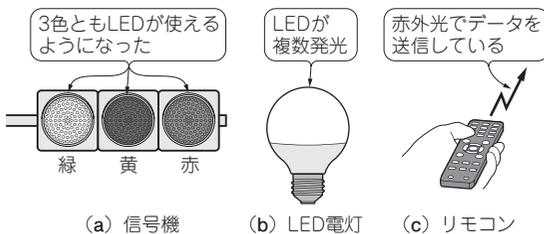


図1 身近に使われているLEDいろいろ

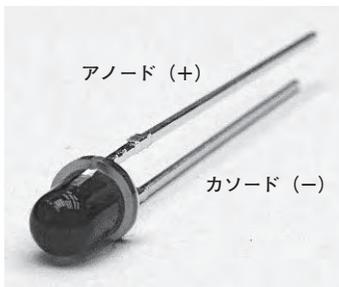


写真1 砲弾型LED
OSG58A3131A
(OptoSupply社)

部が光るといってまったく異なる仕組みです。発光中に触っても熱くありません。それにしても、半導体はいったいなぜ光るのでしょうか。今回はその原理についても掘り下げて考えます。

● LEDの外観

LEDの外観例として砲弾型のものを写真1に示します。砲弾型はLEDの形状ではもっとも歴史が古く、代表的な形状です。

アノード端子(長いリード端子)からカソード端子へ電流を流すと、光を発します。発光部の半導体チップは、光学レンズと保護を兼ねたエポキシやシリコンの外装に納められています。

LEDの基本的な光らせ方

LED (OSG58A3131A, OptoSupply社, 秋月電子通商で10個200円)を光らせてみましょう。図2に回路を示します。簡単な構成ですが、電源電圧と抵抗値はどのようにして決められたのでしょうか。

● 発光時のLEDパラメータを確認

まずは、データシート(表1)で定格動作時のパラメータを確認します。表1の①行から、順電流 I_F が20mAのときに順電圧(DC Forward Voltage) V_F は3.1Vです。ここを動作点として設計します。

また、③行から波長は525nmで発光色が緑色であることがわかります。

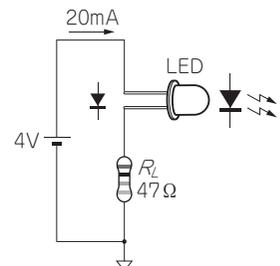


図2 LED駆動回路

- 第1回 光と光センサの基礎知識(2022年4月号)
- 第2回 光を電流に変える…フォトダイオードの基本動作(2022年5月号)
- 第3回 フォトダイオードをさらに探る(2022年6月号)