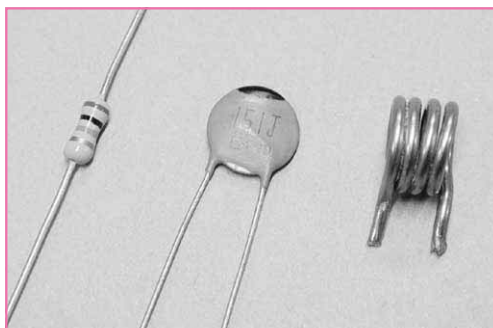




基本的な電子部品を
作りながら学ぼう！

はじめての 抵抗・コイル・コンデンサ

藤平 雄二
Yuji Fujihira

抵 抗

抵抗って何だ？

● 電圧と電流

皆さんは小学生の頃、電池と豆電球を使った図1のような実験をした経験があると思います。電池は豆電球に電気を流そうとします。この電気の流れが電流です。そして電気を流そうとする力が電圧です。同じ豆電球を使うとき、より多くの電流を流す、つまりより明るく豆電球を点灯させるには、より高い電圧を加えます。

電圧は水压に例えられます。広大な海で3m潜ったときの水压も、ごく小さな池で3m潜ったときの水压も同じ大きさです。図1(c)に示した電池の並列接続

はこれと同じで、電圧が変わらないため豆電球に流れる電流は変わりません。

しかし6m潜ったときは、3m潜ったときよりも水压が2倍になります。図1(b)に示した電池の直列接続がこれに相当し、電圧が2倍になるので豆電球に流れる電流が2倍になり、2倍明るく点灯します。

● 抵抗は電流を制限するもの

同じ豆電球なら、電圧に比例して電流がより多く流れることはわかりましたね。では電圧が一定のとき、豆電球を変えるとどうなるでしょうか。図1(d)の例を考えてみましょう。

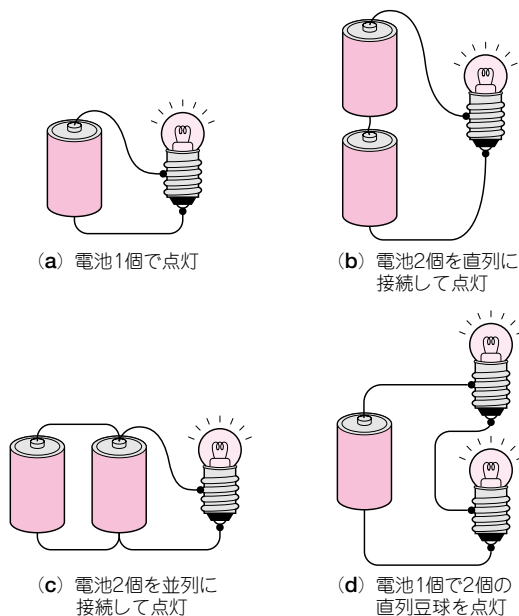
豆電球を二つに増やすと、一つの場合と比べて流れる電流は半分になります。見方を変えると、豆電球は電気を流れにくくするものとも考えられます。図1(d)では、電流の流れにくさが2倍になったため、電流が半分になったのです。このような電流の流れにくさを抵抗と呼びます。

オームの法則

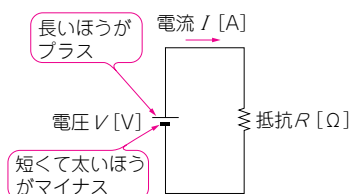
図1でわかった関係を式で表すと、 $\text{電圧} = \text{抵抗} \times \text{電流}$ となります。これが有名なオームの法則です。

豆電球を抵抗と考えたとき、図1(a)を回路図で表すと図2のようになります。電圧の単位はボルト(V)、電流の単位はアンペア(A)、抵抗の単位はオーム(Ω)です。電圧、電流、抵抗の記号として、 V 、 I 、 R がそ

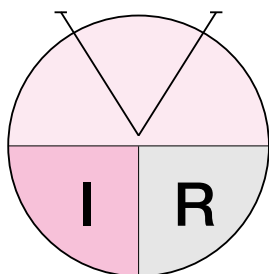
〈図1〉電池で豆電球を点灯する



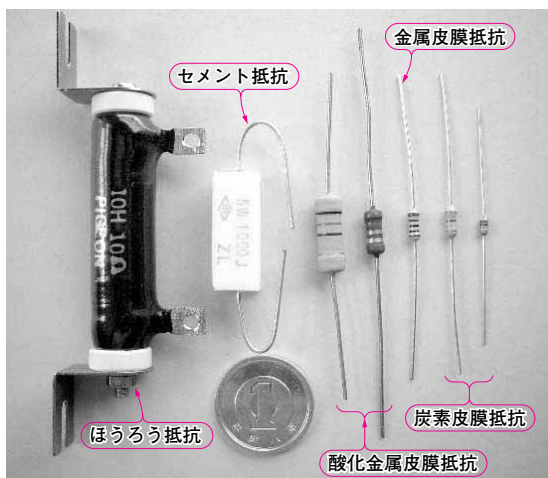
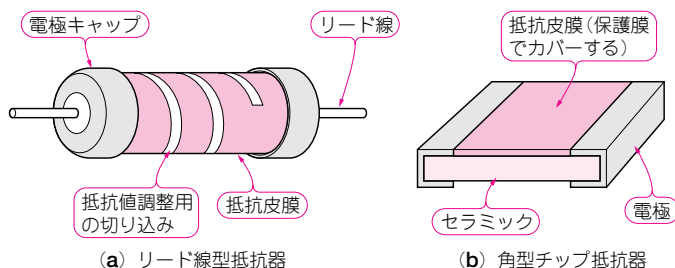
〈図2〉豆電球を抵抗と考えたときの回路



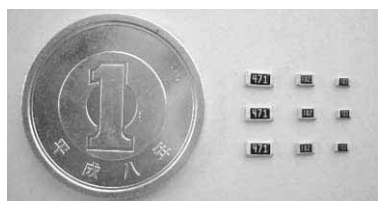
〈図3〉 オームの法則を覚えるための図



〈図4〉 抵抗器の構造



〈写真1〉 リード線型抵抗器の外観



〈写真2〉 チップ抵抗器の外観

れぞれ使われます。これらの記号を使ってオームの法則を書くと、

$$V = IR \dots\dots\dots (1)$$

ただし、 V ：電圧 [V]， I ：電流 [A]， R ：抵抗 [Ω]

となります。この式から、「**1 V の電圧で 1 A の電流を流す抵抗値が 1 Ω**」ということがわかります。

● オームの法則を覚える方法

図3のような図で覚えるとよいでしょう。 V のところが触覚に見えるので、よくテントウ虫の図とか、仮面ライダーの図などと呼ばれます。

V を求めたいときは、 V を手で隠します。そうすると IR が残り、 $V = IR$ ということがわかります。また R を求めたいなら、同じように R を手で隠します。すると、 $R = V/I$ であることがわかります。同様に、 I を隠すと $I = V/R$ がわかります。

抵抗器の形と構造

● 抵抗器はこんな形をしている

抵抗を大きく分けると、固定抵抗器と可変抵抗器があります。通常は単に「抵抗」と言えば、固定抵抗器

のことを指します。

主な抵抗器の外観を写真1に示します。一般の電子回路では、主に炭素皮膜抵抗が使用されます。また最近では、電子機器の小型化のためにチップ部品が多用されます。写真2はチップ抵抗器の外観です。

● 抵抗器の構造

リード線型抵抗器とチップ抵抗器の構造を図4に示します。通常のリード線型抵抗器は、円筒状のセラミックの表面に抵抗体の皮膜を形成した構造になっています。抵抗値を調整するために、らせん状に抵抗体が削られています。

抵抗体となる皮膜は、以下のようなものがあります。

- ▶ **炭素皮膜**：最もよく使用されます。
- ▶ **金属皮膜**：安定性にすぐれており、精密な抵抗に使用されます。
- ▶ **酸化金属皮膜**：耐熱性にすぐれています。
- ▶ **メタル・グレーズ皮膜**：チップ抵抗に使用されるもので、ガラス粉と金属粉を混合焼結したものです。

抵抗値の読み方

■ カラー・コード

カラー・コードとは、**数字や乗数、許容差などを色で表すためのものです**。カラー・コードを表1に示します。

カラー・コードを覚えるとき、まず赤が2と覚えてください。その次からは、中学のとき覚えた虹の色「赤、橙、黄、緑、青、藍、紫」の順になります。ただし、よくわからない色「藍」は抜いてください。こ