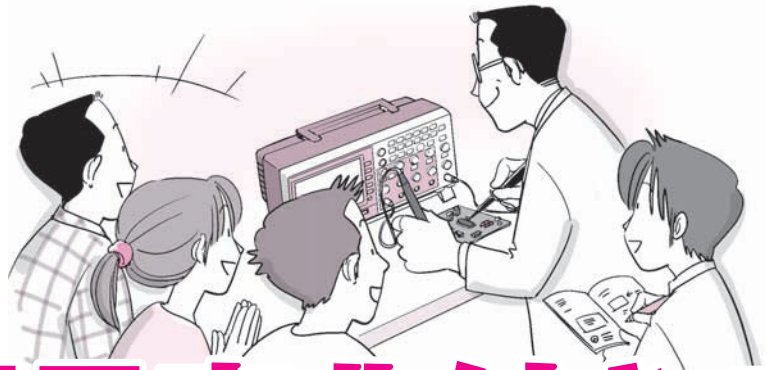
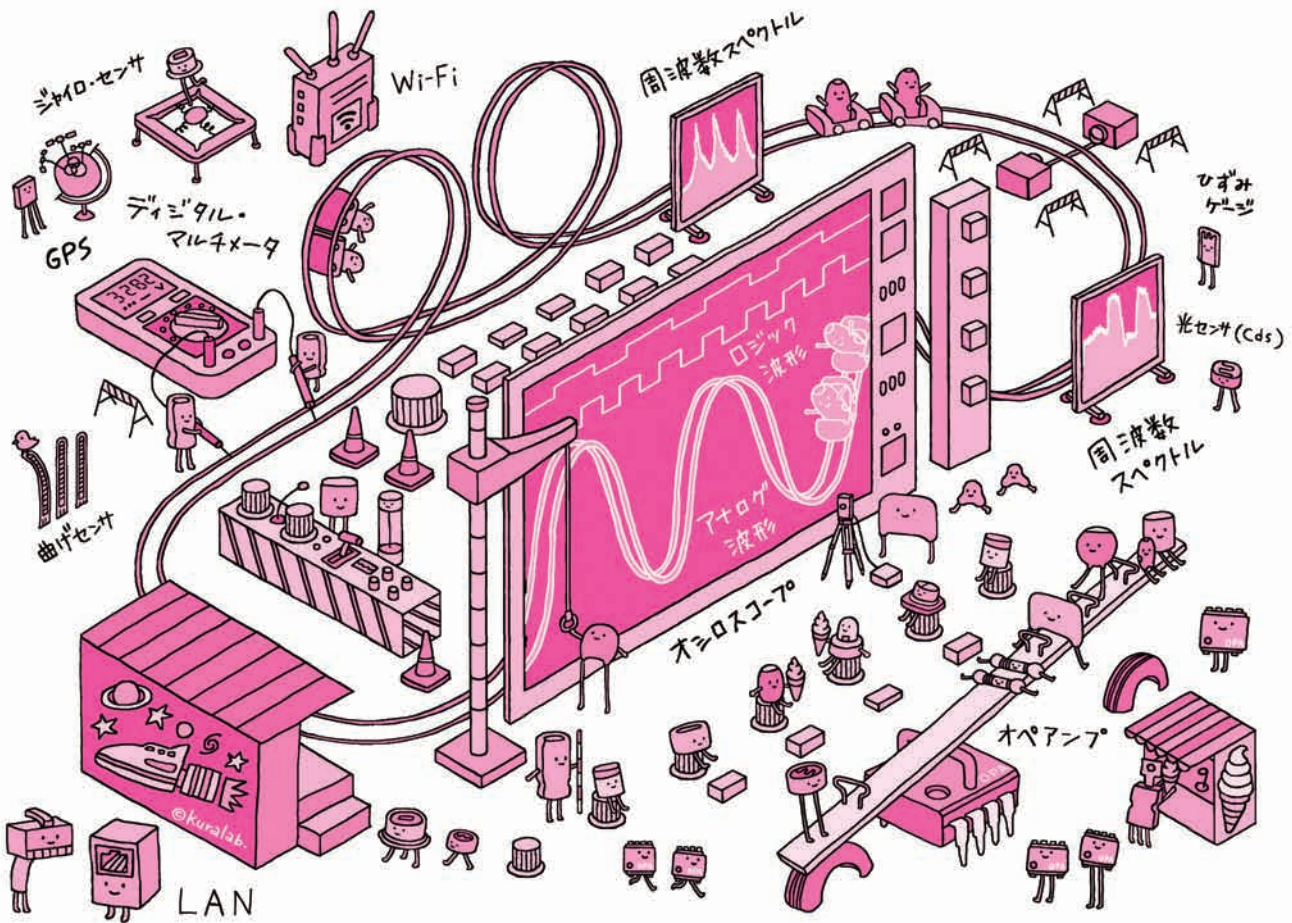


# 特集



# 回路記号事典付き! 実験超入門IoT電気塾

図面の作法からOPアンプ回路の設計法までやさしく実験解説



# 電気塾 レッスン①

## 初歩の初歩！回路記号事典

### ①抵抗器



(a) 本誌記号

(b) IEC記号

### ■ 説明

もっとも基本的な回路素子です。アナログ、デジタルを問わず、あらゆる電子回路で使われています。電流の大きさを調節/制限したり、電流を電圧に変換したりできます。抵抗値は1 mΩ以下から1000 MΩ以上までです。誤差0.001%以下といった高精度のものもあります。GHz帯で使える高周波用、100 W以上の大電力用など各種ありますが、**入手しやすく安価なのは1 Ωから10 MΩくらいまで**です。

### ■ 種類

#### ● 炭素皮膜タイプ

セラミック基材に薄い炭素の皮膜を付けたものです。家電製品を中心に大量に使われています。温度係数は負でかなり大きい(数百 ppm/°C)です。リード・タイプは一般的でしたが、チップ・タイプ品はほとんど使われていません。

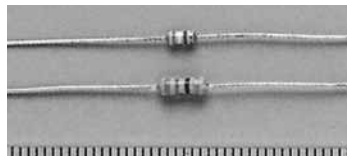


写真1 炭素皮膜抵抗器

#### ● 金属皮膜タイプ

セラミック基材にニクロム系の金属を薄く蒸着したものです。リード・タイプとチップ・タイプ(面実装タイプ)があります。精度、

安定性ともに良好で、雑音も小さいです。温度係数は50~100 ppm/°Cの**ものが安価**ですが、5 ppm/°Cくらいのももあります。後出の金属箔抵抗より安価です。

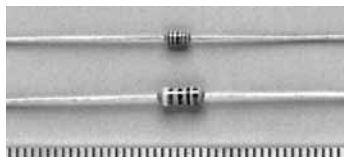


写真2 金属皮膜抵抗器

#### ● メタルグレーズ・タイプ(圧膜型金属皮膜)

金属酸化物をガラス質のバインダとともに焼結したものです。チップ・タイプはもっとも一般的で安価です。温度係数は100 ppm/°C程度です。

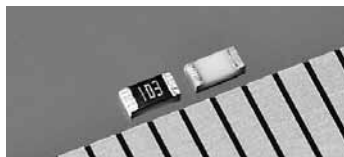


写真3 メタルグレーズ・チップ抵抗器(RK73Bシリーズ, KOA)

#### ● 金属箔タイプ

セラミック基材に薄い金属箔を張り、切り込みを入れて所定の抵抗値を得ています。精度、安定性ともにきわめて良好なので、高精度回路に使われます。温度係数

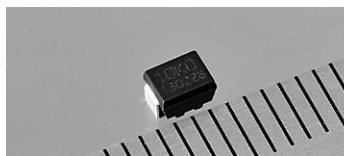


写真4 金属箔抵抗器(MP型, アルファ・エレクトロニクス)

1 ppm/°Cのものが入手できます。

#### ● 酸化金属皮膜タイプ

「酸金」と呼ばれています。精度、安定性ともにまずまずです。耐電力が大きいわりに小型なので、電源回路などに使われています。高温になるため、本体を**基板から浮かせて実装**することが多いです。

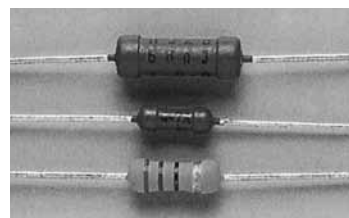


写真5 酸化金属皮膜抵抗器(上から2W品, 1W品, 1W品, 誤差±5%)

#### ● 巻き線タイプ

巻き線をセメントで固めたセメント抵抗が電源回路などでよく使われています。ヒートシンクに取

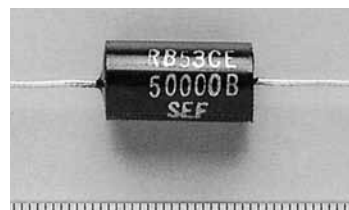


写真6 巻き線抵抗(50kΩ, 0.1%)



写真7 メタルクラッド抵抗(RHシリーズ, Vishey)