

第0章

用途に応じた使い分けが一目で分かる

抵抗/コンデンサの種類と外観,その実装

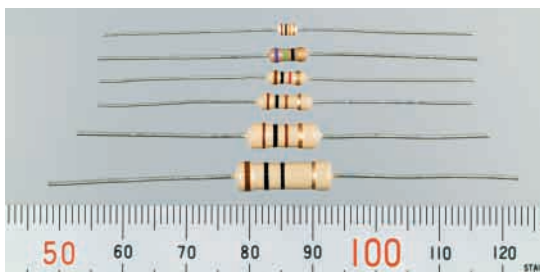
0-1

よく使われる品種を網羅 抵抗の種類と外観

1

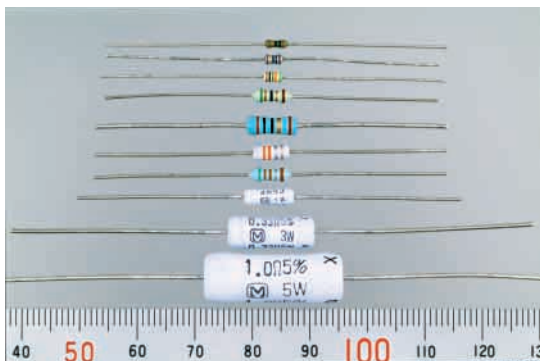
固定抵抗器

写真1 炭素皮膜抵抗器



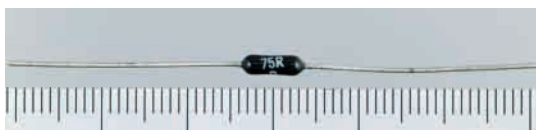
カーボン抵抗とも言う。経時変化が少なく、低価格。耐電力、耐パルス性が良い。AV機器、白物家電製品など広い用途がある。絶縁抵抗は1GΩと高い。許容差±5%、温度係数(TCR)は負で比較的大きい。

写真2 金属皮膜抵抗器



「キンピ」と略す。TCRが100 ppm/℃程度と極めて小さい。許容差も±0.5～±1%と小さい。高精度・低ノイズの点で測定器に、故障率、耐湿性、耐電圧など安定性・信頼性の点で環境条件の厳しい機器や電源回路に適している。

写真3 精密級金属皮膜抵抗器



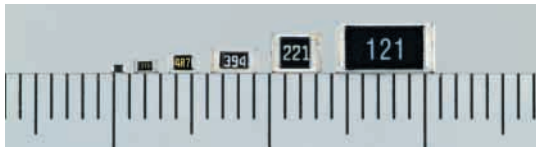
金属皮膜抵抗器のなかでも精密級と呼ばれるもの。写真のものは、許容差±0.1%、TCRは±15 ppm/℃であり、長期にわたる安定性を備えている。減衰器、コンパレータ、測定器などの用途がある。

写真4 酸化金属皮膜抵抗器



「サンキン」と略す。小形でも大きな電力を扱えるので電力形抵抗器とも呼ばれ、電源回路に適している。抵抗値範囲は10Ω～150kΩと狭い。定格電力は0.5～5W程度。表面には難燃性塗装が施されている。

写真5 厚膜チップ抵抗器



あらゆる電子機器にもっとも多く使われている抵抗器。リード線が無いので高周波特性が良い。抵抗素子は高安定性のメタル・グレースを使用し、オーバーコートを施して耐久性を持たせている。許容差±1%。定格電力1/16～1/2 W。TCRは±100 ppm/℃程度。

「徹底図解 抵抗&コンデンサ活用ノート」の一部分の見本です。
内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。
<http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/49/49021.htm>

第1章

単位、記号、E系列、定格電力、許容差、温度係数、定格電圧を理解しよう

抵抗器の基礎の基礎

1-1

タイプ別の特徴を知り、うまく使いこなすために 抵抗器の種類と特徴

● 機能別に見た抵抗器の分類

抵抗器^(注1)には、抵抗値が一定の**固定抵抗器**と、抵抗値を変化できる**可変抵抗器**があります(図1)。

さらに、可変抵抗器には、頻繁に調整することを前提とした**ポテンシオメータ**と、一度調整したらほとんど触ることのない**半固定抵抗器**があります。

● 材料別に見た抵抗器の種類

抵抗は、形状や用途ではなく、抵抗体の材料で分類すると分かりやすくなります(図2)。

抵抗は、大きく、**炭素(カーボン)**系と**金属系**に分けられます。炭素系は、**炭素皮膜**と**ソリッド抵抗**がありますが、ソリッド抵抗はカーボン粉末を固めたもので、今ではほとんど使われていません。金属系は、金属単体のものと**メタル・グレース**、

そして(図2)で「その他」に分類した抵抗器などがあります。

● 炭素皮膜抵抗器 写真1

炭素皮膜抵抗器は、**カーボン抵抗**とも言います。黒鉛、カーボン・ブラック微粉末をエポキシ樹脂やフェノール樹脂と混合し、これを円筒形のセラミック絶縁基板上に塗布し、加熱硬化したものです。

皮膜にらせん状の切り込みを入れて抵抗値を決定します。はんだ耐熱性があり、経時変化が少なく、生産性が良いので安価であり、古くから電子機器に使われてきました。耐パルス性はチップ・タイプより優れています。

大きさは、1/8 W型がφ

写真1 炭素皮膜抵抗器



図1 機能別に見た抵抗器の分類

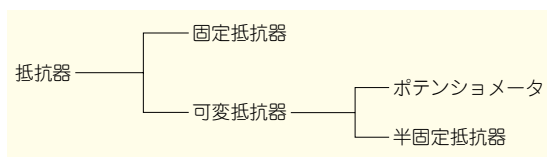
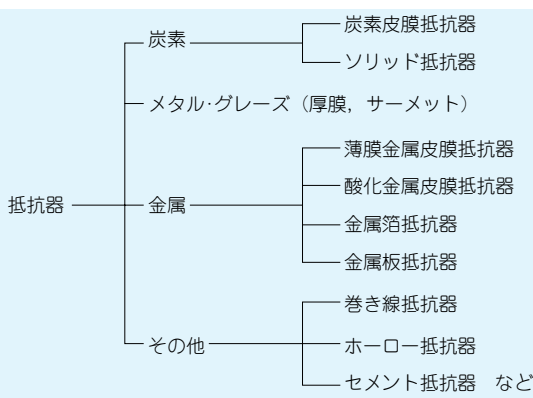


図2 材料別に見た抵抗器の分類



注1▶抵抗器：一般に、単に「抵抗」とも言う。

第2章

いろいろな抵抗の種類，オームの法則，キルヒホッフの法則を理解しよう

「抵抗器」実用のためのコモンセンス

2-1

高密度実装やマイクロ波帯の受動素子として活躍 チップ抵抗器の基礎知識

チップ(表面実装)部品は，電子機器の小型化と，組み立ての自動化を目的に誕生しました。

リード線が無いので，寄生インダクタンスや寄生容量が小さく，高周波回路でも必要不可欠な部品です。

今や抵抗器の生産の9割以上がチップ・タイプという活況を

呈しています。

● チップ抵抗器の構造

図1に角形チップ抵抗器の一般的な構造を示します。

端子電極にリード線が無く，はんだ付け，またはボンディングが可能な処理が施されています。このほかに円筒形(メルフ・Melf)もありますが，あまり使

用されません。

● チップ抵抗器の種類

チップ抵抗器の種類を図2に示します。

角形は，図2(a)の薄膜金属皮膜タイプ，図2(b)の厚膜メタル・グレーズ皮膜，および図2(c)の金属板タイプがあります。

円筒形は，炭素皮膜と金属皮膜タイプがあります。

このうち角形の圧膜メタル・グレーズが市場の大半を占めています。

厚膜タイプは，コスト，小型化，耐環境性，装着性に優れ，薄膜タイプは，高精度，低温度係数，低雑音など性能面で優れています。

金属板タイプは，さらに高安定，高精度ですが，コスト面からあまり使用されません。

図1 角形チップ抵抗器の構造

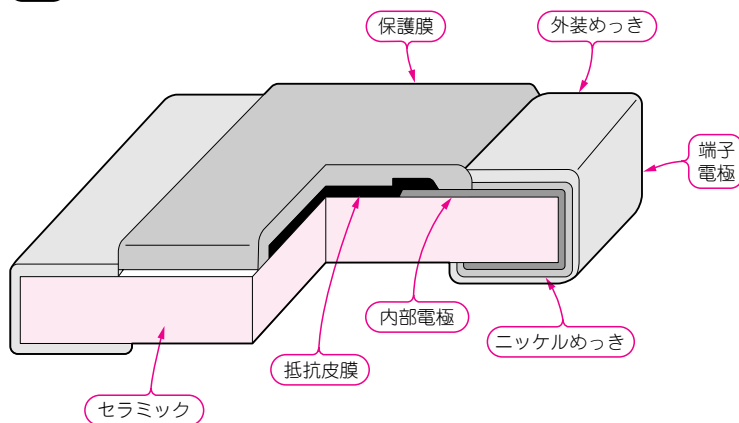
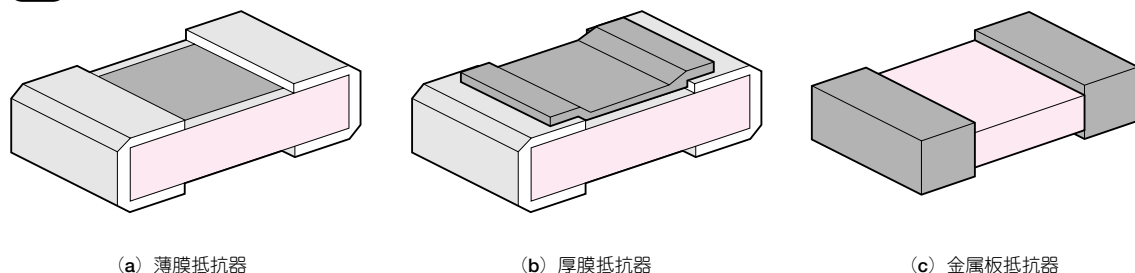


図2 チップ抵抗器の種類と概略形状



(a) 薄膜抵抗器

(b) 厚膜抵抗器

(c) 金属板抵抗器

第3章

単位、記号、系列と表示、精度と許容差、温度係数、定格電圧を理解しよう

コンデンサの基礎の基礎

3.1

用途によって使い分けることがポイント コンデンサの原理と種類

● コンデンサとは？

コンデンサ(Condenser)とは、容量(キャパシタンス)を持つ部品を言います。日本語では「蓄電器」となりますが、通常はコンデンサ、または**キャパシタ**(Capacitor)と呼んでいます。

容量 C [F] とは、電荷 Q [C] を蓄える能力のことです。電圧 V [V] との間には、

$$Q = C \cdot V$$

の関係があります。

従って、容量が大きいほど蓄えられる電荷の量が多くなります。

● コンデンサの基本的な構造

コンデンサは、**図1** のように、**誘電体**を電極ではさんだ構造

が基本です。

誘電体は真空や空気であってもかまいませんが、通常はより**誘電率**の大きい物質を使います。

電極面積が大きいほど、また、電極間距離が短いほど大きな容量が得られます。

● コンデンサの原理

図1 において、誘電体はどのような役割をするのでしょうか？ **図2** を見てください。

真空や空気中では **図2(a)** のように、コンデンサに電圧を加えると、電極に電荷が現れます。この電極の間に誘電体を置くと、**図2(b)** のように、電荷の数が増えます。つまり、容量が

大きくなります。その理由は、誘電体の分子が電圧を加えることで、電荷を持つようになるからです。これを**分極**と言います。

従って、同じ容量のコンデンサでも、誘電体を使えばより小形にすることができるのです。

● コンデンサの等価回路

理想的なコンデンサは、容量 C だけを考えればよいのですが、実際には **図3** のように**抵抗**や**インダクタンス**を含んでいます。

その原因は、リード線や電極の大きさ、形状にあります。フィルム・コンデンサのように巻き取った形状のものは一般にインダクタンスが大きくなります。

図1 コンデンサの構造

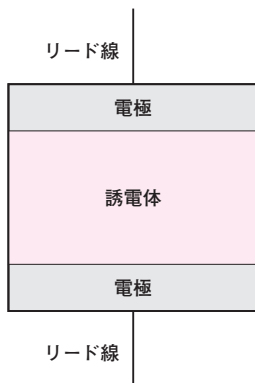


図2 コンデンサの原理

