

# 低ESRコンデンサの実力と使い方

## ① コンデンサに含まれる寄生素子

吉永 充達  
Mitsutomo Yoshinaga

受動部品が高周波動作まで対応するには、より優れた材料・構造が必要となります。メーカーの努力により、受動部品の特性もまだまだ進歩する可能性があります。

ただし、特性が細分化されて選択肢が増えたことにより、最適なものを選ぶことが難しいのも現状です。

この連載では、**低ESRコンデンサ**について、構造や特性の実測データから目的に合ったものを選択できることを目指していきます。

具体的には、スイッチング・レギュレータの一種である降圧チョップ電源を用いて、コンデンサに大きなリップル電流を流します。入出力平滑用のコンデンサを変更することで、リップル電圧などを実測します。やってはいけない定数を設定した場合の動作波形なども取得していく予定です。

また、部品の実装方法や電圧プローブの扱い方により、異なる測定結果になってしまうことがあるので、回路図の読み方についても解説する予定です。

### ● コンデンサは受動部品の一つ

みなさんは、コンデンサと聞くとどんな用途を思い浮かべますか？電気(電荷)を蓄える、ノイズを取る、リップル電圧を減らす、直列につないで微分信号を作る…などいろいろあると思います。

コンデンサは、抵抗やインダクタと同じ受動部品の一つに分類されます。抵抗、インダクタ、コンデンサは略語のR, L, Cでも表され、それぞれの名称は表1-1のように整理できます。

なお、「コンデンサ」は日本で残った言葉であり、世界的には「キャパシタ」と表現されます。

回路記号は通常、主特性を表しており、受動素子の場合は、抵抗/誘導/容量の各成分のみで描かれます。

しかし、現実の部品には、抵抗成分や誘導成分、容量成分が付加されることもあります。

### ● 受動部品の寄生素子

受動部品は、原理や構造が簡単なため単純な部品と思われがちです。しかし、受動部品はその構造から、余分な部品ができることがあります。それらは**寄生素子**と呼ばれ、回路内の周波数や電圧・電流の変化に対して、通常受動部品のように振る舞います。

カーボン抵抗や酸化金属皮膜抵抗など、アキシヤル・タイプと呼ばれる円筒形の抵抗は、その抵抗体が巻き線構造をしていることがあります。等価回路としては抵抗に直列にインダクタが入ります。

インダクタも、各巻き線間を電気的に絶縁しているため、その間で容量結合していることとなります。

また、部品を実装するプリント基板も、各配線長が0になることはないので、抵抗成分や誘導成分になります。

スイッチング・レギュレータなどで、ノイズ流出防止に用いるEMIフィルタのインダクタにも、寄生素子として並列にコンデンサが加わるので、高周波ノイ

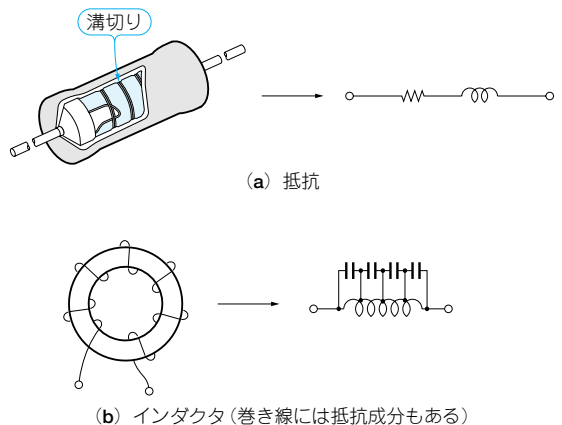


図1-1 抵抗やインダクタの基本構造と寄生素子を含んだ等価回路

表1-1 抵抗、インダクタ、コンデンサの略称と単位、記号など

日本語	英語	略称	部品名	単位	記号
抵抗	resistance	R	抵抗(レジスタ)	オーム [Ω]	——
誘導	inductance	L	インダクタ(コイル)	ヘンリ [H]	——
容量	capacitance	C	コンデンサ(キャパシタ)	ファラド [F]	——