

本誌のご購入はこちら

動画あり

付録DVD-ROMに
 세미나動画があります



特集

世界トップ企業の 電子回路基本セミナーDVD

実演ビデオ
120本超

ナンバーワン老舗のスペシャリストに正しい技術を学ぶ



第1章 基本① 抵抗/コンデンサ/コイルの使い方

動画あり 世界トップ企業の直伝セミナー①

チップ抵抗器① 厚膜型と薄膜型を使い分ける

■ チップ抵抗器は2種類

チップ抵抗器は抵抗体の材質により、大きく2種類に分けられます。抵抗体にメタル・グレーズ膜という金属酸化物とガラスの混合体を使っているものは、その厚みが数 μm あるため「**厚膜チップ抵抗器(写真1)**」と呼ばれています。抵抗体に金属皮膜を使っているものは、厚みが nm 単位なので、厚膜に対し「**薄膜チップ抵抗器**」といいます。

表1に厚膜チップ抵抗器と薄膜チップ抵抗器の違いを示します。薄膜チップ抵抗器は厚膜チップ抵抗器に比べ高精度であり、抵抗値許容差、抵抗温度係数(T.C.R.)が小さく、長期安定性に優れています。一般的には、薄膜チップ抵抗器は精度の必要な回路で限定的に使用され、多くの回路では厚膜チップ抵抗器が使用されています。

表2にチップ抵抗器の種類と特徴を示します。厚膜チップ抵抗器や薄膜チップ抵抗器は、用途や目的に応じていろいろな種類があります。

① 厚膜チップ型の種類と用途

● 汎用品

広い用途で使われる**もっとも一般的な厚膜チップ抵抗器**です。抵抗値許容差は $\pm 2 \sim \pm 5\%$ 、抵抗温度係数は $\pm 200 \sim \pm 400 \times 10^{-6}/\text{K}$ です。

● 高精度品

抵抗値許容差は $\pm 0.1 \sim \pm 1\%$ 、抵抗温度係数は $\pm 25 \sim \pm 50 \times 10^{-6}/\text{K}$ と、**汎用品に比べ精度の良い厚膜チップ抵抗器**です。経年変化(電力をかけて使用した時の抵抗値変化)が小さいことも特徴です。基準電圧をつくる分圧抵抗や、増幅回路のゲインを決める抵抗な



写真1 長辺電極厚膜チップ抵抗器WK73シリーズ(KOA)は、電極のサイズが大きいため基板への放熱性が高いため高電力回路に向く

表2 チップ抵抗器の種類と特徴

厚膜チップ抵抗器や薄膜チップ抵抗器は、用途や目的に応じていろいろな種類がある

	タイプ	特徴
厚膜チップ型	汎用品	抵抗値許容差： $\pm 2 \sim \pm 5\%$ 、抵抗温度係数： $\pm 200 \sim \pm 400 \times 10^{-6}/\text{K}$
	高精度品	汎用品に比べ抵抗値許容差や抵抗温度係数が小さい 抵抗値許容差： $\pm 0.1 \sim \pm 1\%$ 、抵抗温度係数： $\pm 25 \sim \pm 50 \times 10^{-6}/\text{K}$
	耐パルス/耐サージ品	パルスや静電気(ESD)などの瞬間的な高い電圧に耐える
	高耐圧品	最高使用電圧が高いため印加できる電圧(定格電圧)が高い
	高電力品	同サイズで比べ定格電力が高い。長辺電極タイプはより高電力である
	高耐熱品	使用温度範囲の上限が高い
	電流検出用品(低抵抗値)	電流検出用で抵抗値が 1Ω 未満と低い
薄膜チップ型	耐硫化品	内部電極が硫化現象による断線が起りにくい
	高精度品	高精度・長期安定性・低電流雑音である。 抵抗値許容差： $\pm 0.05 \sim \pm 1\%$ 、抵抗温度係数： $\pm 5 \sim \pm 100 \times 10^{-6}/\text{K}$
	高信頼性品(高耐湿)	耐湿性が高く長期安定性により優れている
	電流検出用品(低抵抗値)	電流検出用で抵抗値が 1Ω 未満と低い

ど、精度が必要で、また周辺温度による影響を受けにくい回路で使われます。

● 耐パルス/耐サージ品

パルス耐圧/サージ耐圧特性を高めた厚膜チップ抵抗器です。

図1にワンパルス限界電力曲線の例を示します。パルスの幅が短いほど大きな電力を印加できます。機器外部から信号が入出力される開回路で静電気や雷サージが入り込む可能性がある抵抗、FETのゲート抵抗やラッシュ電流制限抵抗など、瞬間的に大きな電流が流れる抵抗に使われます。

● 高耐圧品

最高使用電圧(抵抗器の電極間に印加できる最大の電圧値)が汎用品に比べ数倍高い厚膜チップ抵抗器で

表1 厚膜チップ抵抗器と薄膜チップ抵抗器の違い

サイズにより、抵抗値許容差・抵抗温度係数・抵抗値範囲・長期安定性が異なる

項目	厚膜チップ抵抗器	薄膜チップ抵抗器
抵抗体パターン形状(イメージ)		
抵抗体材料	金属(Ruなど)+ガラス	ニクロムなどの金属薄膜
厚み	数 $10\mu\text{m}$	数 10nm ～数 100nm
皮膜形成方法	スクリーン印刷など	スパッタおよびフォトリソなど
抵抗値範囲	$10\text{m}\sim 51\text{M}\Omega$	$10\text{m}\sim 1\text{M}\Omega$
抵抗値許容差	$\pm 0.1 \sim \pm 20\%$	$\pm 0.05 \sim \pm 1\%$
抵抗温度係数(T.C.R.)	$\pm 25 \sim \pm 400 (\times 10^{-6}/\text{K})$	$\pm 5 \sim \pm 100 (\times 10^{-6}/\text{K})$
長期安定性	耐久性： $0.2 \sim 3\%$ はんだ耐熱： $0.2 \sim 3\%$	耐久性： $0.1 \sim 0.5\%$ はんだ耐熱： $0.05 \sim 0.1\%$

【セミナー案内】リアルタイム・システムの基礎 [演習付き]

——形式手法によるマルチタスクシステム設計手法

【講師】藤倉 俊幸氏、3/11(水) 18,000円(税込) 【会場】東京・巣鴨 CQ出版社セミ

ナ・ルーム5F、<https://seminar.cqpub.co.jp/>