



イントロダクション 特集を読み始める前に
ちょこっと整理...

今どきのチップ部品の 分類と選び方

チップ抵抗

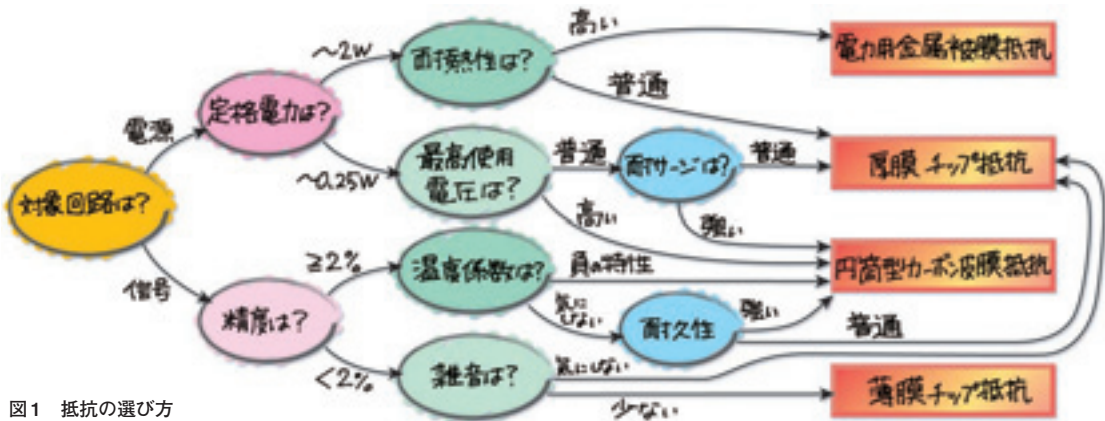


図1 抵抗の選び方

表1に示すのは各種チップ抵抗の代表的な特徴です。一般的に使用される表面実装タイプの抵抗について記述しています。◎○△×の区分けはほかの抵抗と比較した相対的なもので、耐久性は機械的な強度、耐硫化、耐薬品、耐熱、過負荷などについて判

定したものです。また電力用金属皮膜抵抗は抵抗値範囲の関係から定格電圧が最高使用電圧を上回ることがないため記載していません。

選び方を図1に、外観を写真1に示します。

〈藤田 雄司〉

表1 抵抗の分類

種類	抵抗値範囲 [Ω]	定格電力 [W]	許容差 [%]	使用温度範囲 [°C]	温度係数	最高使用電圧	耐サージ	電流雑音	耐久性	バリエーション
厚膜角型チップ	10 m ~ 10 M	0.03 ~ 1.5	0.5 ~ 5	- 55 ~ 155	○	○	○	△	△	◎
薄膜角型チップ	10 ~ 1 M	0.06 ~ 0.25	0.02 ~ 1	- 55 ~ 125	◎	△	×	◎	△	○
電力用金属皮膜	22 m ~ 10 k	1 ~ 2	2 ~ 5	- 55 ~ 180	△	-	◎	○	◎	△
円筒型カーボン皮膜	1 ~ 2.2 M	0.125 ~ 0.25	2 ~ 5	- 55 ~ 155	×	◎	◎	×	○	△

写真1
チップ抵抗のいろいろ
(第2章より)



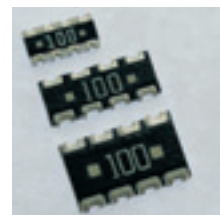
(a) 厚膜



(b) メルフ



(c) 金属板



(d) 集合

チップ・コンデンサ

分類

コンデンサ

抵抗

コイル

振動子

保護素子

テクニク

表2に示すのは各種コンデンサの代表的な特徴です。一般的に使用される表面実装タイプのコンデンサについて記述しており、特殊な用途のものは除外してあります。また◎○△×の区分けはほかのコンデンサと比較した相対的なものです。回路の目的次第では×でも十分なこともあれば、◎でも不十分な場合もあります。詳細は部品の仕様をよく確認する必要があります。

選び方を図2に、外観を写真2に示します。

〈藤田 雄司〉

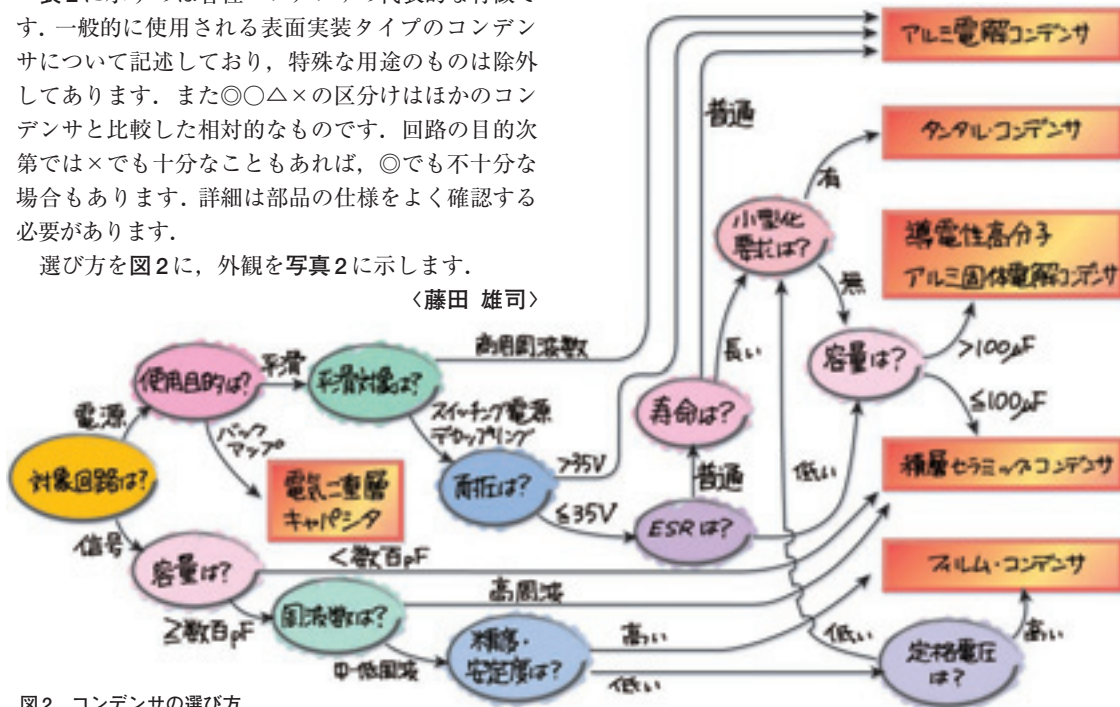


図2 コンデンサの選び方

表2 コンデンサの分類

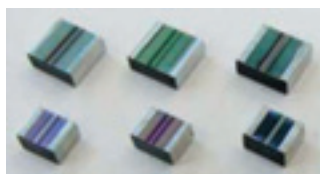
種類	誘電体分類	容量範囲 [F]	定格電圧 [V]	使用温度 [°C]	容量密度	精度	温度係数	電圧係数	誘電正接	漏れ電流	耐久性
積層セラミック	酸化チタン系 (温度補償用)	0.1 p ~ 0.1 μ	16 ~ 100	- 55 ~ 150	×	○	○	○	◎	◎	◎
	チタン酸バリウム系 (高誘電率系)	220 p ~ 100 μ	2.5 ~ 50	- 55 ~ 150	○	△	×	×	◎	◎	○
電解	アルミ電解	0.1 μ ~ 10000 μ	4 ~ 450	- 40 ~ 105	◎	×	△	○	△	△	×
	導電性高分子アルミ電解	4.7 μ ~ 2700 μ	2.5 ~ 35	- 55 ~ 125	◎	×	△	○	◎	×	○
	タンタル	0.47 μ ~ 2200 μ	2.5 ~ 50	- 55 ~ 125	◎	×	△	○	○	△	△
	電気二重層	0.07 ~ 0.22	2.5 ~ 3.3	- 10 ~ 70	◎	×	×	△	×	×	×
フィルム	ポリエステル系 (PET, PEN)	1000 p ~ 1 μ	100 ~ 250	- 55 ~ 125	△	○	○	◎	○	◎	○
	ポリフェニレン・サルファイド (PPS)	100 p ~ 0.22 μ	16 ~ 250	- 55 ~ 125	×	◎	◎	◎	◎	◎	○



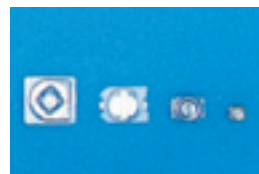
(a) セラミック



(b) アルミ電解



(c) 積層薄膜フィルム



(d) トリマ

写真2 チップ・コンデンサのいろいろ(第1章より)

チップ・コイル

表3に示すのは各種表面実装インダクタの特徴一覧表です。抵抗やコンデンサに比べると使用目的が明確です。巻き線の構造だけでなく用途でも分類し、代表的仕様のおよその範囲を記述しています。

選び方を図3に、外観を写真3に示します。

〈藤田 雄司〉

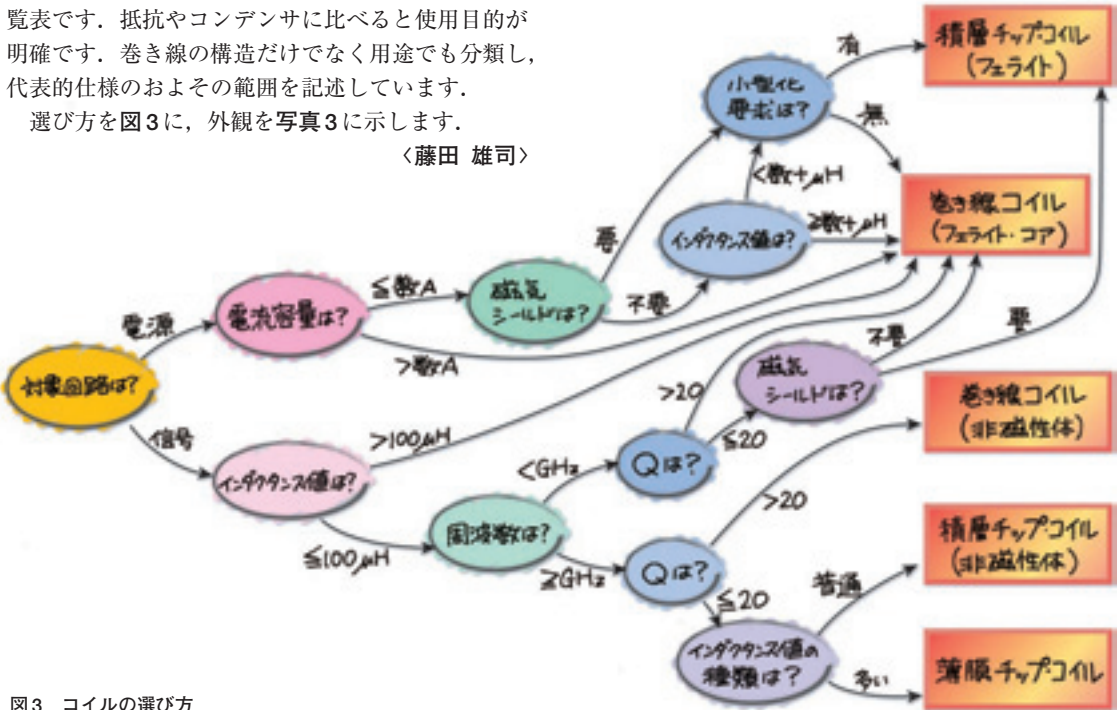


図3 コイルの選び方

表3 コイルの分類

種類		コア材	インダクタンス [H]	許容差 [%]	定格電流範囲 [A]	Q	自己共振周波数 [Hz]
巻き線型	電力用	電圧変換向き	フェライト	470 n ~ 1.5 m	10 ~ 30	80 m ~ 12	3 M ~ 215 M
		チョーク向き	フェライト	90 n ~ 10 m	10 ~ 20	20 m ~ 68	0.5 M ~ 450 M
	信号・高周波用	フェライト	150 n ~ 2.2 m	5 ~ 20	30 m ~ 500 m	20 ~ 60	1.3 M ~ 800 M
		非磁性体	1 n ~ 470 n	2 ~ 10	70 m ~ 1.9	8 ~ 80	130 M ~ 20 G
積層型	電力用	電圧変換向き	フェライト	470 n ~ 4.7 μ	20 ~ 30	600 m ~ 1.8	20 M ~ 100 M
		チョーク向き	フェライト	47 n ~ 47 μ	20 ~ 30	7 m ~ 220 m	7.5 M ~ 170 M
	信号・高周波用	フェライト	47 n ~ 100 μ	5 ~ 20	2 m ~ 300 m	10 ~ 45	7 M ~ 550 M
		非磁性体	0.2 n ~ 1 μ	5 ~ 10	50 m ~ 500 m	3 ~ 20	190 M ~ 12 G
薄膜型	信号・高周波用	非磁性体	0.4 n ~ 120 n	2 ~ 5	40 m ~ 850 m	7 ~ 17	1.5 G ~ 6 G



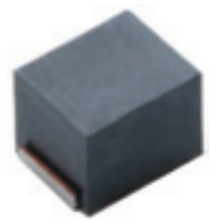
(a) 積層



(b) 巻き線フルシールド



(c) 巻き線セミシールド



(d) 巻き線フルシールド (縦巻き)

写真3 さまざまなチップ・コイル(第3章より)

チップ振動子

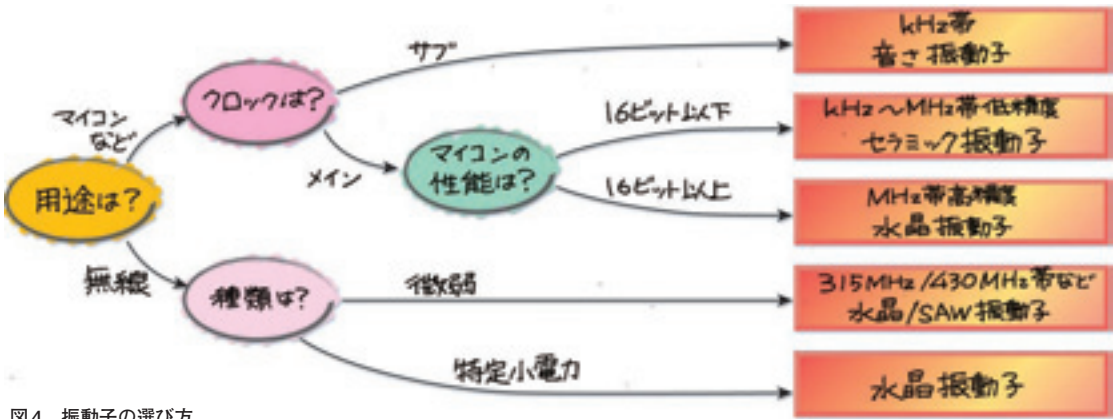


図4 振動子の選び方

振動子は振動素材の種類によって表4のように分類され、それぞれ周波数帯や周波数精度が異なります。セラミック振動子と水晶振動子はそれぞれ表面実装(SMD: Surface-Mounted Device)タイプとリード・タイプがあります。音さ型振動子を除くと、振動素材の物理的な性質から、低周波の振動子は形状が大きくなります。振動子は年々小型化が進み、振動周波数帯が高周波化しています。

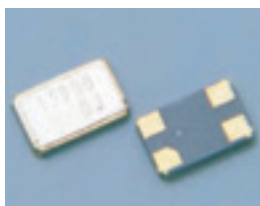
周波数精度で大別すると、公差の広いのがセラミック振動子で、狭いのが水晶振動子です。このほかには表面弾性波を利用したSAW振動子や、一部で発振器などに利用され始めているMEMS(微細加工技術)を利用してシリコンや水晶などの圧電素材を微細加工した超小型の振動子があります。選び方を図4に、外観を写真4に示します。

〈遠座坊〉

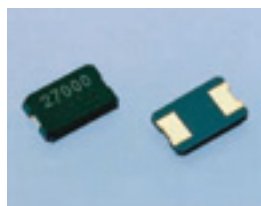
表4 振動子の分類

種類	特徴	周波数帯	形状*	主な用途
セラミック振動子	圧電セラミックスを振動素材とする振動子。タイミング・コンデンサ内蔵型と非内蔵型がある	375k ~ 70 MHz	SMD/リード	主に16ビット以下のマイコンのメイン・クロックなど
SAW振動子	表面弾性波の基本波モードによる高い周波数で発振する。タンタル酸リチウムなどを素材とする振動子	230 M ~ 870 MHz	SMD	キーレス・エントリー・システムやタイヤ圧モニター・システムなどの微弱無線通信
水晶振動子	厚みすべり振動子	水晶を素材とする振動子。周波数精度はここの中で最も高い	SMD/リード	16ビット以上のマイコンのメイン・クロック 微弱無線通信やデジカメなどのデジタル機器
	音さ型水晶振動子	音さ型水晶振動片を内蔵する振動子	SMD/リード	水晶時計やLSIのサブクロック

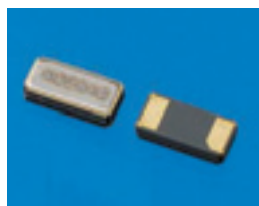
* SMD = (Surface Mounted Device)表面実装タイプ



(a) 水晶振動子(金属リード)



(b) 水晶振動子(セラミック・キャップ)



(c) 水晶振動子(音さ)



(d) セラミック発振子

写真4 チップ・タイプの振動子のいろいろ(第4章より)

分類
コンデンサ
抵抗
コイル
振動子
保護素子
テクニク

チップ保護素子



図5 保護素子の選び方

保護素子には、想定するリスクと保護対象により、表5に示すようにいくつかの種類があります。リスクは異常電流と異常電圧の2種類に大別できます。

異常電流からの保護素子には、ヒューズとリセットابل・ヒューズがあります。これらは保護対象によって使い分けられます。ヒューズは機器が故障した時の火災や漏電などの2次災害の防止を主たる目

的とするのに対して、リセットابل・ヒューズは機器の故障を防止する目的にも使われます。

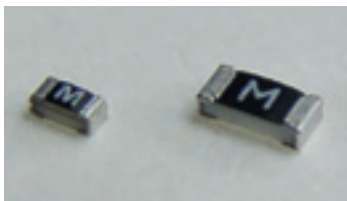
異常電圧からの保護素子には、バリスタとESD（静電気放電）保護ダイオードがあります。これらはいずれも機器の故障を防止する目的に使われます。

選び方を図5に、外観を写真5に示します。

〈中 幸政〉

表5 保護素子の分類

種類	特徴	タイプ	説明
ヒューズ	<ul style="list-style-type: none"> 素子を交換しない限り復帰しない 応答の速い速断型と突入電流で溶断しにくい遅延型がある 	薄膜	小型軽量
		エレメント内蔵	ヒューズ・エレメント内蔵で溶断特性が安定
		セラミック	機械的強度に優れる。1次側回路に使用できる品種が多い
		モールド	金属電極で、端子強度とはんだ付け性に優れる
リセットابل・ヒューズ	<ul style="list-style-type: none"> 異常電流が流れると、抵抗値が増大して、微少な電流に制限する 電源を切ると、素子が冷えて復帰 速断型の溶断特性の素子はない 	ポリマ系 PTC サーミスタ	導電性ポリマを電極板で挟んだ、正の温度係数を持つサーミスタ。タイコエレクトロニクスの PolySwitch とリテルヒューズの PolyFuse が有名
バリスタ	<ul style="list-style-type: none"> ツェナー・ダイオードと似た特性を持ち、素子の両端の電圧を、一定の値(バリスタ電圧と呼ぶ)に制限する 	セラミック	電圧により抵抗値が変化するセラミック電子部品
		シリコン	複数の素子を直列に接続したシリコン・ダイオード。制限電圧がダイオードの順電圧×素子数となる
ESD 保護ダイオード	<ul style="list-style-type: none"> バリスタよりも応答速度が速く、静電容量が小さいので、高速信号の減衰を抑えつつ、異常電圧を抑制できる 	ツェナー	バリスタと同じ用途で、高速信号ラインに使われる
		ショットキー	信号線を電源やGNDの電位にクランプするために使われる
		複合	ツェナー・ダイオードとショットキー・バリア・ダイオードの複合素子



(a) 薄膜ヒューズ



(b) 樹脂モールド・ヒューズ



(c) セラミック・ケース・ヒューズ



(d) ESD 保護ダイオード

写真5 チップ・タイプの保護素子いろいろ(第5章より)