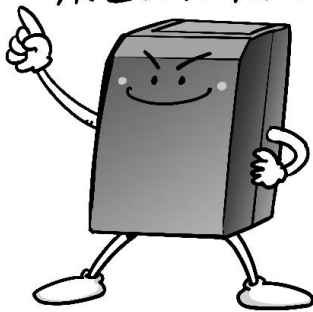


第3会場▶高密度電源のキーパーツ

次世代タンタルくん



コンデンサ活用の勘どころをおさえる

電源のキーパーツ… 導電性高分子コンデンサ 入門

能任 雄史 Yuji Noto

電源回路で注目…導電性高分子系の タンタル・コンデンサ

あらゆるエレクトロニクス機器に必要な受動部品として、コンデンサがあります。コンデンサにはいくつかの種類があり、代表的なものとしてセラミック・コンデンサやアルミ電解コンデンサがあります。そして、市場規模としてはこれら2つのコンデンサよりも小さいながらも、小型大容量化が求められるデジタル機器で欠かせないのがタンタル・コンデンサです。

ここでは、タンタル・コンデンサの中でも特に導電性高分子(ポリマ)タンタル・コンデンサに関して、基本的な特徴や最新の動向を紹介します。導電性高分子タイプのアルミ電解コンデンサも似た特性をもちますが、ここではより小型薄型に特徴がある導電性高分子タンタル・コンデンサに注目します。小型・大容量が求められる電源回路などで使われています。

ポリマ・タンタル・コンデンサは登場して20年以上たちますが、より微細なタンタル粉末の適用による小型化・大容量化と、新たなポリマ材料の開発による低ESR化、高耐圧化、高温対応化など、進化しています。当初は民生機器のみだった用途も、今では自動車や航空宇宙でも使われるようになっています。

導電性高分子タンタル・コンデンサが 小型・大容量化が可能な理由

● 基本構造

ポリマ・タンタル・コンデンサの基本構造を図1に示します。陽極にタンタル金属、誘電体にタンタルの酸化皮膜、陰極に導電性ポリマ(導電性高分子)を使用しています。

陰極の導電性ポリマの外側には陰極の接続のためにカーボン・ペーストと銀ペーストの層が形成され、陽極と陰極にそれぞれリード・フレームによる端子が接続されます。

● 大容量化のキモ

コンデンサは、陽極と陰極の2枚の平板電極間で誘電体を挟んだ構造をしています。この電極間に電圧を印加すると、誘電体の分極作用により電荷を蓄えることができます。

電極の面積を S 、電極間の距離を d 、比誘電率を ϵ 、真空の誘電率を ϵ_0 としたときの容量 C は、次の式から求められます。

$$C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d} \dots \dots \dots (1)$$

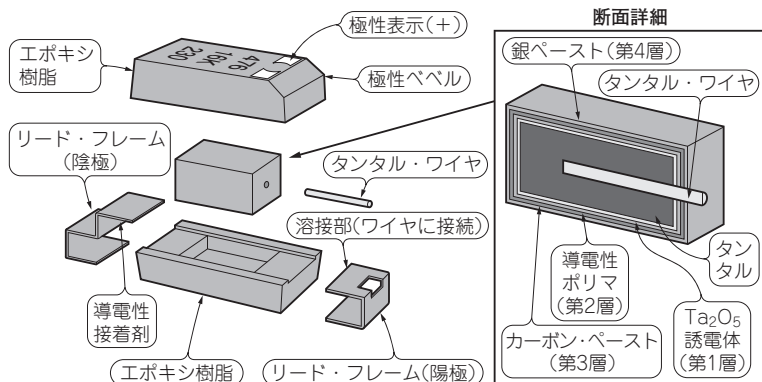


図1 ポリマ・タンタル・コンデンサの基本構造

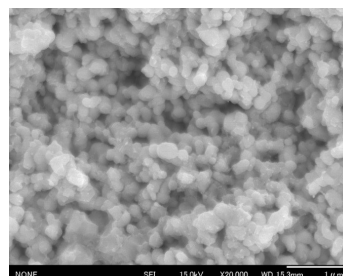


写真1 タンタル・コンデンサ素子の走査電子顕微鏡写真
サブミクロン・オーダーの微細なタンタル粉末によってポーラスを形成している。この構造によって大きな電極面積を実現している。粉末の微細化が電極面積の拡大、ひいては大容量化につながる