



ローム製タンタルコンデンサ MLCCからタンタルコンデンサへの置き換え

はじめに

積層セラミックコンデンサ（MLCC）はスマートフォンなどの従来の通信需要に加え、車載市場、次世代移動通信 5G の基地局や IoT 向けに今後大きな新規需要が伸長する見込みである。

MLCC 需要を大きくけん引する車載市場においては、電装化の進展、ADAS（先進運転支援システム）搭載比率の増加、EV（電気自動車）の普及、ECU（電子制御ユニット）の集積化などで員数が増えたとされている。また、コンデンサへの小型化、大容量化ニーズも加わり需要が急増する。最近では、自動車 1 台当たりの MLCC の搭載数は 3 千～ 8 千個になっている。最新スペックの EV では 1 万個以上の MLCC が使用されているケースも目立つ。さらに、今後、自動運転レベルの向上が進むことで各種センサのデータを高速処理するため消費電力が増え、MLCC の大容量化、員数増加が加速していく。一般的に、自動運転レベル 1 で約 2 千個、レベル 2 で約 3 千個、レベル 3 約 4 千個、レベル 4 約 4 千個以上の MLCC が使用されるとみている。

MLCC メーカーは今後もひっ迫した需給状況が続くと予想し、供給責任を果たすため、大型サイズから小型サイズへの切り替えを進めている。一方、MLCC を小型化することにより DC バイアス特性が悪化（電圧を印加すると静電容量が低下）する等の影響で LSI が正常に動作しない、また共振点等が変化することにより MLCC 自体が共振して音鳴りを誘発する等の課題が発生している。

本原稿では、こうした市場背景に対し、MLCC からローム製タンタルコンデンサへの置き換えることによるメリットを紹介する。

ローム製タンタルコンデンサの特長

ローム製タンタルコンデンサは、前述した電圧印加による静電容量の低下、コンデンサ自体の音鳴りといった課題を解決できるものであり、MLCC の置き換えに最適なラインアップを揃えている。（図 1）

例えば、小型～中型（0402～1411 インチ）のサイズ展開に加え、従来の二酸化マンガン品「TCS, TCT, TC シリーズ」はもちろん、低 ESR かつ難燃性が高いポリマー品「TCSO, TCTO, TCO シリーズ」などがある。

また、コンデンサメーカー各社が小型・大容量化技術に注力する中、ロームにおいても小型・大容量化を進めている。特に、中型サイズ以下のタンタルコンデンサでは、世界一^{*}の小型・大容量を実現している。このため、ローム製の導電性高分子コンデンサおよびタンタルコンデンサ（二酸化マンガンタイプ）は、MLCC の置換に最適な製品と言える。

※2020 年 6 月 19 日 ローム調べ

Feature	Structure	Conductive Polymer Capacitor				Tantalum Capacitor (MnO2)			
		Series	Case Code	Size	Height (mm)	Series	Case Code	Size	Height (mm)
Extra Large Capacitance Compact, Tin	New Bottom Surface Electrode	TCSO	M	0603(1608)	Max. 1.0	TCS	M	0603(1608)	Max. 1.0
			PS	0805(2012)	Max. 0.9				
			PL	0805(2012)	Max. 1.0				
			P	0805(2012)	Max. 1.2		P	0805(2012)	Max. 1.2
Large Capacitance Compact, Tin	Bottom Surface Electrode	TCTO	U2	0402(1005)	Max. 0.64	TCT	U	0402(1005)	Max. 0.55
			M	0603(1608)	Max. 0.9		M*	0603(1608)	Max. 0.9
			PL	0805(2012)	Max. 1.0		PL	0805(2012)	Max. 1.0
			P	0805(2012)	Max. 1.2		P	0805(2012)	Max. 1.2
			AS	1206(3216)	Max. 1.0		AS	1206(3216)	Max. 1.0
			AL	1206(3216)	Max. 1.2		AL	1206(3216)	Max. 1.2
			A	1206(3216)	Max. 1.8				
BL	1411(3528)	Max. 1.2							
Standard Capacitance	J Lead	TCO				TC	P	0805(2012)	Max. 1.2
			B	1411(3528)	Max. 2.1		A	1206(3216)	Max. 1.8

*:TC Serie

図 1. ローム製タンタルコンデンサのラインアップ

タンタルコンデンサ採用のメリット

以下に、MLCCとの比較した際のタンタルコンデンサのメリットを4点紹介する。

1) 変化の少ない静電容量特性

タンタルコンデンサは、温度や回路の直流電圧による静電容量特性の変化が少なく、MLCCの使用時に必要な実効静電容量確認などが不要である。(図2)

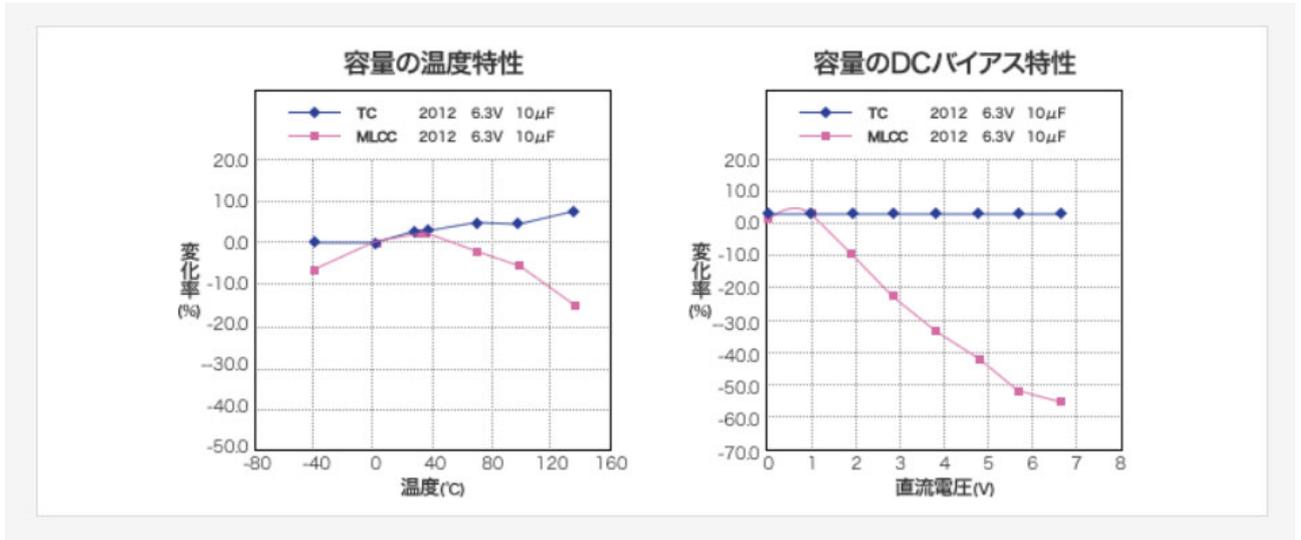


図 2. タンタルコンデンサの静電容量特性

2) 基板たわみストレスに強い

タンタルコンデンサは樹脂モールドを使用しているため、基板たわみによるストレスに強いという特長がある。たわみが激しい基板の端への搭載も可能なため、基板設計の自由度がアップする。また、製造工程内の基板取扱いもセラミックコンデンサほど注意が必要にならない点も利点である。

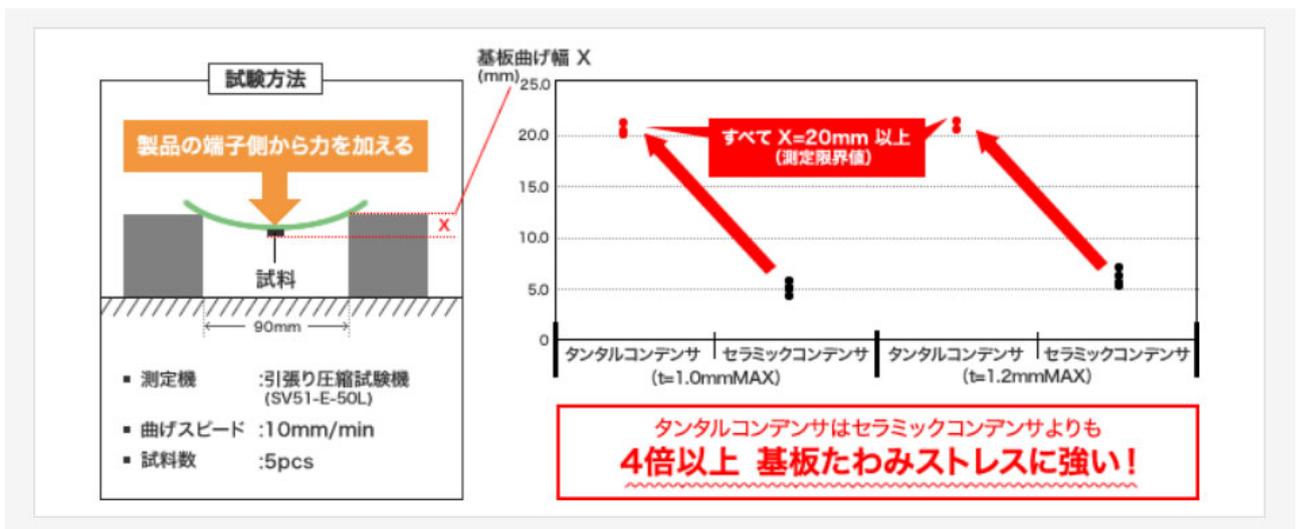


図 3. 基板たわみ比較試験 (2012 サイズ品)

3) 音響ノイズが発生しない

音鳴りは最終的な製品評価時に発見される場合が多く、機器の完成前に早急な対策が必要となるケースが目立ち、多大な被害が発生する可能性がある。一方、タンタルコンデンサは製品自体が共振しないため、音鳴りの心配をせずに製品設計を行うことができる。(図 4)

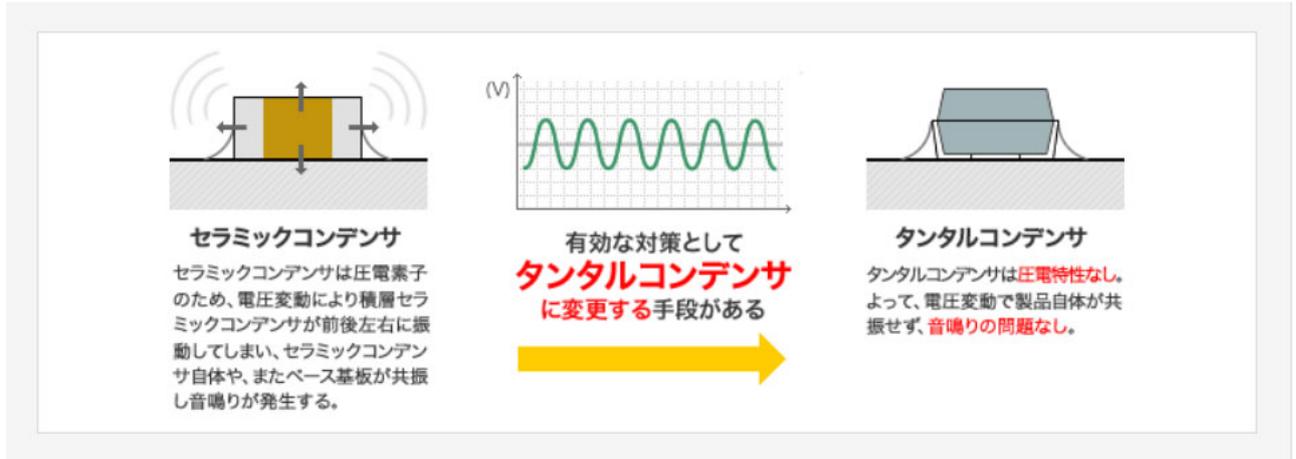


図 4. タンタルコンデンサの静電容量特性

4) 下面電極構造により基板間のスペースを確保できる

タンタルコンデンサは、パッケージの下面に電極のある下面電極構造を採用している。そのため、タンタルコンデンサを使用することで、対面の実装基板どうしを近づけてもショート心配がなく、セラミックコンデンサでは達成できない、機器の薄型化に貢献できる。(図 5)

	セラミックコンデンサ	タンタルコンデンサ
外観	五面に電極	下面に電極
実装時	<p>上面基板と下面基板にスペースがないと、電極同士または、セラミックコンデンサと基板との配線でショートが発生！セットとして機能しない可能性がある。</p> <p>上面基板と下面基板の間にスペースが必要となる。</p> <p>セットの薄型化に限界あり！</p>	<p>下面電極構造により対面基板の配線とでショート心配なし！</p> <p>タンタルコンデンサは下面のみに電極があるためセラミックコンデンサのようなショート心配はなし。</p> <p>セットのさらなる薄型化に貢献！</p>

図 5. タンタルコンデンサと MLCC の構造比較

MLCC から導電性高分子コンデンサへの置き換え事例

この章では、MLCC からタンタルコンデンサへの置き換え事例を紹介する。

例えば、DC/DC コンバータの入力には、20V のアプリケーション電圧と 15 μ F の静電容量が必要である。そしてこの回路において、MLCC を採用する場合は 10 個必要なのに対し、ローム製のタンタルコンデンサ「TCTOBL1E156M8R-ZB1」を採用することで、たった 1 個で回路を実現することが可能である。(図 6) これにより、MLCC 使用時と比較して 80%実装面積を削減でき、機器の小型・省スペース化に寄与する。

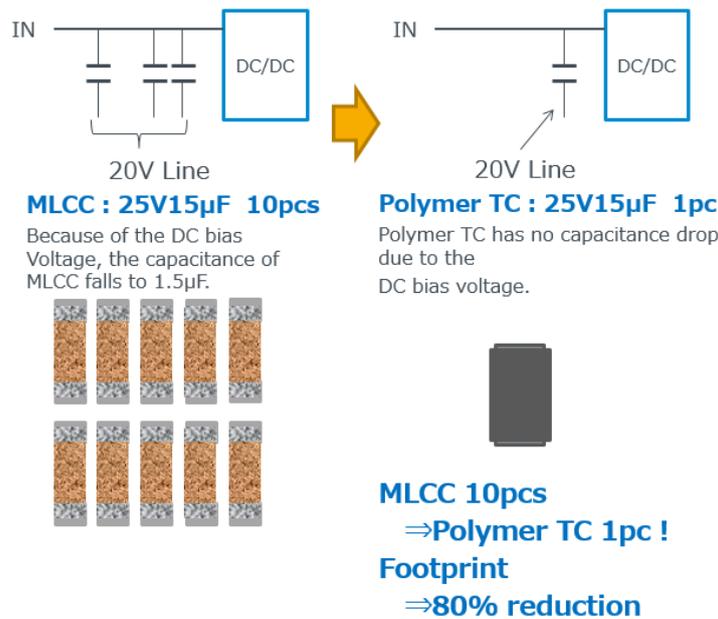


図 6. DC/DC コンバータ回路における MLCC とタンタルコンデンサの採用個数比較

まとめ

ロームのタンタルコンデンサは世界一の小型・大容量を実現しており、MLCC 置換に最適なラインアップ構成になっている。MLCC から TC へ置き換えることによって、員数削減、音鳴り対策、基板の薄層化、基板たわみストレスによる耐性アップ等が期待できる。

今後も、各種製品の性能向上を進めるとともに、機器設計の負荷軽減に貢献する製品ラインアップを拡充していく。

本資料に記載されている内容はロームの製品（以下「ローム製品」といいます）のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新の仕様書およびデータシートを必ずご確認ください。本資料に記載されております情報は、何ら保証なく提供されるものです。万が一、当該情報の誤りまたは使用に起因する損害がお客様または第三者に生じた場合においても、ロームは一切の責任を負うものではありません。本資料に記載されておりますローム製品に関する代表的動作および応用回路例は、一例を示したものであり、これらに関する第三者の知的財産権およびその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。ロームは、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。本資料に記載されております製品および技術のうち、「外国為替及び外国貿易法」その他の輸出規制に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。本資料の記載内容は 2020年 6月 現在のものであり、予告なく変更することがあります。

ローム株式会社

〒615-8585 京都市右京区西院溝崎町21
TEL: (075)311-2121



www.rohm.co.jp