

太陽誘電 車載市場向け 導電性高分子ハイブリッドアルミニウム電解コンデンサ

φ12.5x13.5L(mm) 大容量(HVX/HTX-Jシリーズ)

導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサ(以下ハイブリッドコンデンサ)は、電解液と導電性高分子の両方を電解質として用いる構造により、アルミニウム電解コンデンサ(以下アルミ電解コンデンサ)の大容量・高耐圧と固体ポリマーコンデンサの低ESR特性を両立した製品です。

ハイブリッドコンデンサは、大きなリップル電流を許容でき、低温時のESRが低く、寿命も長いことが特徴です。またオープンモード故障であり、信頼性が高い製品です。

太陽誘電は車載・産業機器市場における豊富な販売実績と、業界唯一の大型ケース(φ12.5)で、高リップル・大容量、かつ低背13.5L(mm)を実現します。

本資料では、業界で最高レベルの特性を持つHVX/HTX-Jシリーズや、48Vシステム化が進む車載市場において、大型ケースによる高リップル電流対応・大容量品が実現するソリューションについて解説します。

太陽誘電株式会社

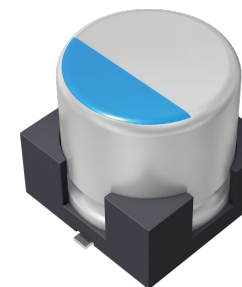
2026年4月時点

01 ハイブリッドコンデンサが求められる理由

➤ データセンター・AIサーバー・車載ECU・産業機器のいずれにおいても、電源回路の設計要件は高度化・多様化しています。例として、車載では48V系の電力変換で700W～1kW規模が求められるようになってきました。そのため、電源コンデンサには、①リップル電流増大への対応、②高速スイッチング時のESR最小化、③低背・小型化、④車載AEC-Q200準拠という課題が同時に顕在化していますが、アルミ電解コンデンサや固体ポリマーコンデンサ単体ではこれらすべてに対応することが難しくなっています。

➤ アルミ電解コンデンサは、大電流を扱う機器で、比較的高いESRと電流による自己発熱が懸念されるケースがあり、経年での容量低下のリスクがあります。一方、固体ポリマーコンデンサは低ESRであるものの、耐圧を高くしにくく(一般に16V以下)、リフロー後に漏れ電流(LC)が増大するなどのデメリットがあります。ハイブリッドコンデンサは、導電性高分子(固体ポリマー)と液体電解質を組み合わせることで、「固体ポリマーの低ESR」と「液体電解質による高容量・高耐圧」を両立します。導電性高分子は液体電解質よりイオン伝導抵抗が低いため、高周波領域のESRを大幅に低減します。ESR低減は自己発熱の抑制に直結し、同一体積でより多くのリップル電流を許容できます。

特性比較	アルミ電解	固体ポリマー	ポリマーハイブリッド (HTXシリーズなど)
ESR	高い	非常に低い	低い
リップル電流	低～中	高い	高い
高耐圧タイプ	◎	×(16V以下)	○(25V～80V)
大型ケース(φ12.5)	◎	○(10φ以下)	○(10φ以下)



02 ハイブリッドコンデンサ アルミ電解からの置換

- ▶ 同一定格・同一サイズ(25V 330uF・ ϕ 10x10L)で、アルミ電解コンデンサ(VVTシリーズ)とハイブリッドコンデンサ(HVKシリーズ)を比較すると、以下の差異が確認されています。

比較項目	アルミ電解(VVT)	ハイブリッド(HVK)
定格	25V 330uF	25V 330uF
サイズ(mm)	ϕ 10x10L	ϕ 10x10L
リップル電流	500mArms	2,000mArms(アルミの4倍)
ESR	0.15 Ω	0.02 Ω (約1/7に低減)
寿命	2,000時間	4,000~6,000時間(2~3倍)

- ▶ アルミ電解コンデンサからの置換におけるハイブリッドコンデンサの最大のメリットは、高リップル電流耐量による小型化・使用個数(員数)削減・実装面積削減です。つまり、システム要求が2,000mArmsの場合、ハイブリッドコンデンサは1個で済みますが、アルミ電解の場合4個並列にする必要があります。さらに、ハイブリッドコンデンサを使用すると、2~3倍に寿命時間が延びる計算結果となります。

- ▶ 以下は同等のリップル電流(約1,600mArms)を確保する場合の比較です。システム要求がリップル電流であれば、ハイブリッドコンデンサを使用することで、 ϕ 18から ϕ 8へのダウンサイズが可能となります。

比較項目	アルミ電解(VVT)	ハイブリッド(HVK)
定格	25V 2,200uF	25V 220uF
サイズ(mm)	ϕ 18x21.5L	ϕ 8x10L(約80%削減)
リップル電流	1,550mArms	1,600mArms
ESR	0.042 Ω	0.027 Ω (約1/1.6に低減)
寿命	5,000時間	6,000時間(1.2倍に増)

- ▶ 上記のリップル電流以外にもハイブリッドコンデンサは優れた特性を持ちます。ハイブリッドコンデンサはアルミ電解コンに対して、広い周波数帯域にわたりESRが低いため、様々な駆動周波数で良特性を発揮できます。さらに、低温域でもESR変動が小さく温度に対して安定しているため、低温動作させる機器に適しています。
- ▶ 漏れ電流(LC)については、固体ポリマーコンデンサはリフロー後にLC特性が悪化します。ハイブリッドコンデンサのリフロー時LC降下特性はアルミ電解コンデンサに近い特性であり、固体ポリマーコンデンサより安定しています。

03 HVX/HTX-Jシリーズ 車載システム48V化トレンドへの対応

- BEV(電気自動車)の電源は、リチウムイオン電池(400V~800V)が主流となっており、モーター駆動用電源は電圧を高めることでモーター出力(特にトルク)を向上させています。更にシステム電源を12Vから48Vに高めることで、電流は1/4にでき、配線の軽量化につながり、BEV全体のシステム効率を高めています。
- 48Vシステム化に関しては、部品に要求されるサージ電圧が規定されています(ISO 21780-2020、LV148等)。それらを考慮し、電源回路に使われている定格電圧は63V/80Vがアルミ電解部品では一般的です。現状、大容量化の観点から、定格電圧63V品が注目されています。
- 太陽誘電のHVX/HTX-Jシリーズは、業界最高水準の高リプル電流・高容量を保持しながら、63V品を複数のケースサイズで展開しており、48Vシステムの多様な設計要件に対応しています。また、業界唯一の大型ケースφ12.5で、高リプル・高容量の低背13.5L(mm)を実現します。
- 一般的に、ハイブリッドコンデンサを含む電解コンデンサでは、定格電圧が高くなるほど同サイズでの容量が低下します。48Vシステムでは上述のように63V以上の耐圧が求められるため、この影響が顕著に表れるポイントです。必要容量・リプル電流を確保するため、φ10品では、高容量より高さ16.5L(mm)が注目されています。太陽誘電の業界唯一の大型ケースφ12.5x13.5L(mm)は、このφ10x16.5L(mm)品と同等の特性を実現でき、高さ13.5L(mm)という低背化の付加価値が提供可能です。これは太陽誘電固有の優位性です。

04 HVX/HTX-Jシリーズ φ12.5x13.5mmサイズ 高リップル電流・大容量

- 太陽誘電の-Jシリーズは前述の通り48Vシステム向け63Vラインアップが充実しており、最大容量はφ12.5x13.5L(mm)で63V/150uFを実現しています。
- 現状、業界で使われているφ10x16.5L(mm)は同じく63V/150uFであり、-Jシリーズのφ12.5x13.5L(mm)は同等の電気特性を維持しながら、低背化を実現できます。加えて、-Jシリーズのφ12.5x13.5L(mm)は、25V/1000uFや35V/680uFといった大容量も揃えており、幅広い定格電圧・容量帯に対応します。

- 車載電子機器の筐体などは、搭載スペースの制約により、小型化・薄型化が進行し、基板上の部品に許容される高さ制約が厳しくなっています。振動・熱環境の制約からも、部品高さの上限が設定されることがあります。
- このような環境下で、同等性能のコンデンサを高さ16.5L(mm)ではなく13.5L(mm)で実装できることは、筐体設計の自由度を広げます。コンデンサ上面のクリアランスが確保できれば、他部品の配置や放熱設計にも余裕が生まれます。高さ制約がある設計において、φ12.5x13.5L(mm)は性能を犠牲にせず低背化を提案できる選択肢となり得ます。

■ -Jシリーズ φ12.5x13.5mm

品番	定格電圧 [Vdc]	静電容量 [uF]	ESR(max) [Ω]	定格リップル(max) [mArms] (温度[°C]/規定周波数[Hz])	定格リップル(max)2 [mArms] (温度[°C]/規定周波数[Hz])
RAHVX102M1TGL5005J	25	1,000	0.012	4,000(135/100k)	5,700(125/100k)
RAHTX102M1TGL5005J	25	1,000	0.012	4,000(135/100k)	5,700(125/100k)
RAHVX681M1GGL5005J	35	680	0.013	4,000(135/100k)	5,700(125/100k)
RAHTX681M1GGL5005J	35	680	0.013	4,000(135/100k)	5,700(125/100k)
RAHVX271M1UGL5005J	50	270	0.015	3,800(135/100k)	5,300(125/100k)
RAHTX271M1UGL5005J	50	270	0.015	3,800(135/100k)	5,300(125/100k)
RAHVX151M4EGL5005J	63	150	0.016	3,100(135/100k)	5,000(125/100k)
RAHTX151M4EGL5005J	63	150	0.016	3,100(135/100k)	5,000(125/100k)

■ -Jシリーズ φ10x16.5mm

品番	定格電圧 [Vdc]	静電容量 [uF]	ESR(max) [Ω]	定格リップル(max) [mArms] (温度[°C]/規定周波数[Hz])	定格リップル(max)2 [mArms] (温度[°C]/規定周波数[Hz])
RAHTX102M1TFP5002JX	25	1,000	0.012	4,000(135/100k)	5,700(125/100k)
RAHTX681M1GFP5002JX	35	680	0.013	4,000(135/100k)	5,700(125/100k)
RAHTX271M1UFP5002JX	50	270	0.015	3,800(135/100k)	5,300(125/100k)
RAHTX151M4EFP5002JX	63	150	0.015	3,600(135/100k)	5,200(125/100k)

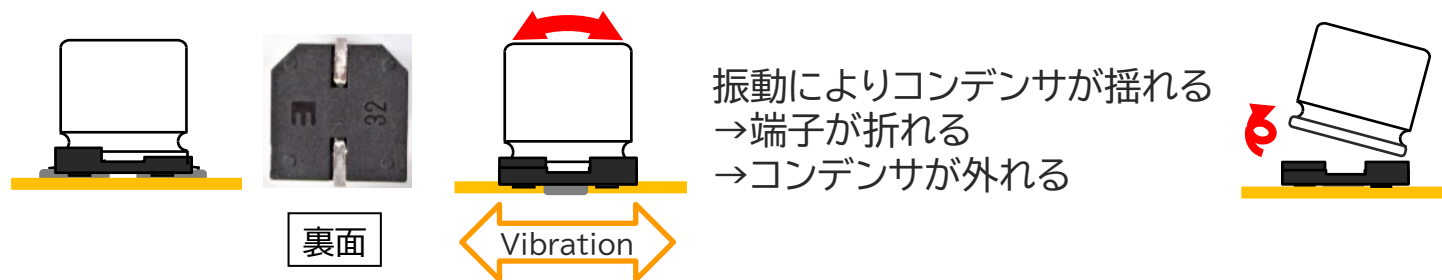
※シリーズ前の記号は、品番から抽出したものであり、製品の種類や特性などの区分を示すためのものです。

05 耐振動品

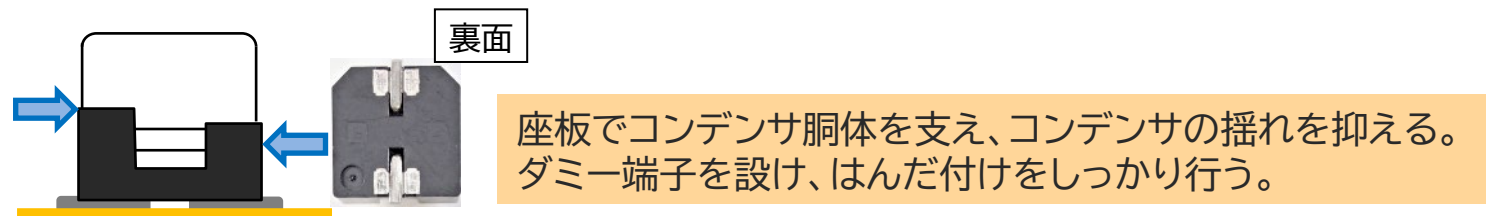
- 車載はユニットが設置される場所・環境によって振動条件への対応が必要です。標準座板では端子が折れる・コンデンサが外れるリスクがあるため、耐振動品では座面の「耐振座板」への変更が推奨されます。
- 太陽誘電は、耐振座板+ダミー端子による二重固定による30G保証品までラインアップしています。

項目	標準品	耐振動品 (HTX系)
固定構造	標準座板 (端子のみ)	耐振座板+ダミー端子 はんだ付けを強化
耐振動保証	実力 10G 変位 1.5mm 10~2,000Hz・2時間	30G保証品 加速度最大30G・変位1.5mm 10~2,000Hz・2時間 AEC-Q200準拠

標準座板の場合



耐振座板の場合



06 太陽誘電 ハイブリッドコンデンサ ラインアップ

- 太陽誘電のハイブリッドコンデンサは、幅広い温度・寿命を取り揃えています。105℃/10,000時間から150℃/2,000時間まで複数のシリーズを揃えており、用途の温度環境と要求寿命に応じて最適アイテムを選ぶことができるため、アプリケーションの多様化に対応できる設計の自由度を提供しています。
- 既述の通り、固有の優位点としてケースサイズの展開幅があり、業界最大のφ12.5x13.5L(mm)は単なる大容量品の追加ではなく、48Vシステム化で低背化という選択肢を設計に与えることができます。

シリーズ	形状	温度・寿命	定格電圧	特徴
HVX-J / HTX-J	φ8x10～φ12.5x13.5L(mm)	125℃ / 4,000h 135℃ / 4,000h	25V～63V	高リップル 低背大型
HVX / HTX	φ6.3x5.8～φ10x12.5L(mm)	135℃ / 4,000h	16V～63V	標準シリーズ
HVQ / HTQ	φ8x10～φ10x10L(mm)	150℃ / 1,000h	16V～63V	高耐熱
HVY / HTY	φ8x10～φ10x10L(mm)	150℃ / 2,000h	16V～63V	高耐熱 長寿命
HVL / HTL	φ8x10～φ12.5x13.5L(mm)	125℃ / 8,000h	25V～63V	超長寿命

※シリーズ前の記号は、品番から抽出したものであり、製品の種類や特性などの区分を示すためのものです。

07 まとめ

- 導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサは、電解液と導電性高分子を組み合わせた電解質構造により、アルミ電解コンデンサに対してリップル電流耐量・ESR・寿命で優位性を持ちます。
- 太陽誘電の最大の強みは、業界で唯一となるφ12.5x13.5L(mm)大型ケースを保有していることです。このφ12.5x13.5L(mm)でφ10x16.5L(mm)同等の特性を実現でき、高さ13.5L(mm)という低背化の付加価値を提供できます。これは太陽誘電固有の優位性です。
- HVX/HTX-Jシリーズは、48Vシステム向けに63Vラインアップを充実させており、最大容量はφ12.5x13.5L(mm)で63V/150uFを実現します。
- φ12.5x13.5L(mm)は、25V/1000uFやF35V/680uFといった高容量も揃えており、幅広い定格電圧に対応します。
- 耐振動品(HTX系)は耐振座板+ダミー端子による2重固定構造で30G保証を達成し、すべての品番でAEC-Q200への準拠が可能です。

製品仕様

[TY-COMPAS](#)

お問い合わせ

