

自動車用アルミ電解コンデンサの最新技術動向

ニチコン株式会社

自動車・車載関連分野では先進運転支援システム(ADAS)に代表されるような安全機能や自動運転機構を搭載した自動車の開発が進んでおり、それらの機能に不可欠なセンサー系を中心に高性能化が加速している。また快適な車内空間を確保するべく搭載部品の省スペース化が進んでおり、車載用コンデンサに対しては高温過酷環境への対応に加え、小形・高容量化、低 ESR 化が求められている。

今回、これらの要求に対応するアルミ電解コンデンサ、導電性高分子アルミ固体電解コンデンサおよび導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサの最新技術動向について解説する。

■アルミ電解コンデンサ「UCM シリーズ」

車載関連機器において要求される機器の省スペース化、高性能化に対応する小形高容量・高許容リプル電流のチップ形アルミ電解コンデンサ「UCM シリーズ」【写真 1】にφ12.5～φ18mm 品を新たに追加して製品体系を拡充。車載関連機器の電源バックアップ用として高容量のコンデンサが求められているほか、高密度実装化に伴いコンデンサの小形高容量・高許容リプル電流化が必要となっている。高容量電極箔および薄手化電解紙の適用、使用部材の最適な組み合わせ、構造の最適化により、現行の 105°Cチップ品「UCD シリーズ」に比べ【表 1】同一サイズで最大約 1.9 倍の高容量化、約 2.1 倍の高許容リプル電流化を実現。耐久性は 105°C5000 時間を保証。

【表 1】 同一サイズでの電気特性比較

定格電圧 (V)	ケースサイズ φD×L(mm)	静電容量(μF)			許容リプル電流(mArms) (at 105°C 100kHz)		
		UCD シリーズ (現行品)	UCM シリーズ (新製品)	増加比	UCD シリーズ (現行品)	UCM シリーズ (新製品)	増加比
35	12.5×13.5	680	910	×1.3	1100	1420	×1.3
	16×16.5	1000	1800	×1.8	1800	1910	×1.1
63	12.5×13.5	220	360	×1.6	800	1250	×1.6
	16×16.5	470	620	×1.3	1410	1740	×1.2
100	12.5×13.5	68	130	×1.9	500	1050	×2.1
	16×16.5	150	240	×1.6	793	1500	×1.9



【写真1】チップ形アルミ電解コンデンサ「UCMシリーズ」に業界最高容量レベルのφ12.5～φ18mmサイズを追加・拡充

■導電性高分子アルミ固体電解コンデンサ「PCZ・PCHシリーズ」

高温条件でも動作する高信頼性が要求される車載用途向けに、業界最高温度となる150℃ 2000時間保証を可能とした「PCZシリーズ」【写真2】を4月より市場投入した。これにより導電性高分子アルミ固体電解コンデンサがこれまで搭載できなかった超高温領域でも低ESR化を図ることができる。導電性高分子をはじめとする構成部材の最適化、アルミ酸化皮膜に対する自己修復能力の改善および封止技術を改良することで、導電性高分子アルミ固体電解コンデンサの特長である低ESR、高許容リプル電流は維持したまま、150℃ 2000時間保証を可能とした。定格電圧範囲は25～35VDC、定格静電容量範囲は100～330μF、製品寸法はφ8×10L～φ10×12.7Lをラインアップしている。

また、パワートレイン系ECUがエンジンルーム内に搭載されることが多くなるなか、耐熱性を有したコンデンサにも、小サイズ化や定格電圧の拡充などの要求が増えている。これに対応するため車載用として業界最高レベルの135℃ 4000時間保証「PCHシリーズ」【写真3】のラインアップを拡充している。開発の際に採用した新技術を、定格電圧16V、20V、80Vおよびφ6.3のサイズに展開し、さらに最適化を図ることで、これまで未対応の領域にも135℃品のラインアップを可能とした。これにより、導電性高分子アルミ固体電解コンデンサの特長である低ESRや高許容リプル電流は損なうことなく、高温環境下においても、用途に合わせた製品を選択できるようになった。



【写真 2】 業界最高 150°C対応チップ形導電性高分子アルミ固体電解コンデンサ「PCZ シリーズ」



【写真 3】 135°C対応チップ形導電性高分子アルミ固体電解コンデンサ「PCH 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「GYA シリーズ」

自動車に搭載される電子制御ユニット（ECU）等は今まで以上に高温対応、低抵抗化、高許容リップル電流対応の要望が高まっている。これらの要求に対応すべく、当社では 125°C保証の導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサ「GYA シリーズ」【写真 4】を開発し、2017 年より量産を開始している。導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサは、導電性高分子と電解液を融合したハイブリッド電解質を採用し、独自の導電性高分子形成技術を適用し、低 ESR 性能を実現した。この導電性高分子は、電子伝導を有することから高周波数および低温領域下でも特性変化が小さいことが特長であり、機器のさらなる高性能化に寄与できる。【図 1】また、導電性高分子に適した電解液を開発することにより、導電性

高分子の性能を損なうことなく電解液の特長である低漏れ電流性能を実現している。さらに、高温環境下でも安定した導電性高分子を採用していることから、長寿命化が可能となる。以下に GYA シリーズの仕様について説明する。

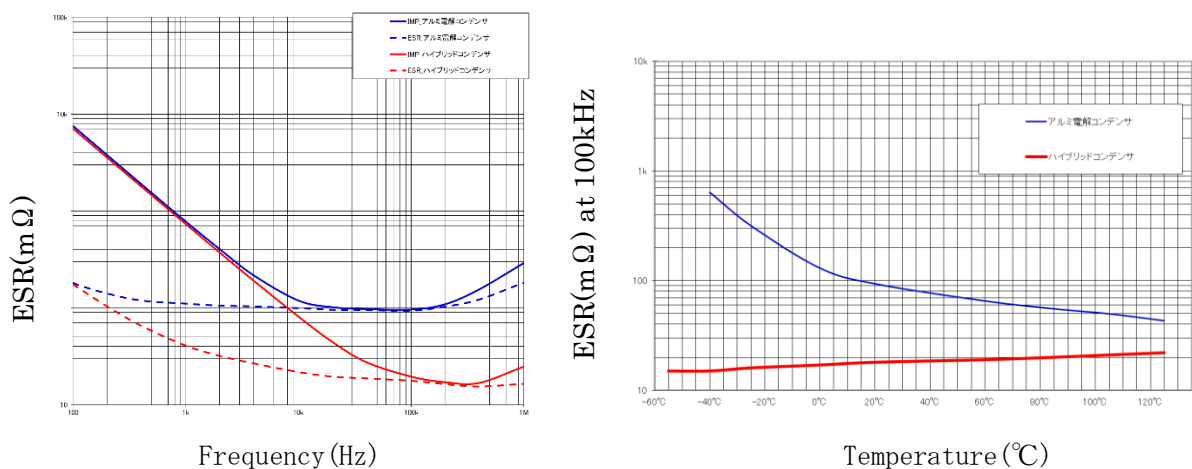
GYA シリーズのサイズ体系は $\phi 6.3 \times 5.8\text{L} \sim \phi 10 \times 10\text{Lmm}$ 、定格電圧範囲は 25~63V、静電容量範囲は 10~330 μF 、カテゴリ温度は -55~125°C である。許容リップル電流値は 700~2000mA_{rms} (at 125°C 100kHz) であり、耐久性の保証は 125°C 4000 時間(リップル電流重畳)である。

なお、 $\phi 8 \times 10\text{L}$ 、 $\phi 10 \times 10\text{Lmm}$ サイズにて耐振動構造対応(30G 保証)も可能である。

今後、導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサの用途は、これまで以上に拡大する方向に進むと考えられ、高耐熱化、高容量化に着手している。高耐熱化は GYA シリーズで培った導電性高分子成膜技術を用い、高温環境下でも蒸散しにくい電解液を開発、採用することにより 135°C 保証の達成を見込んでいる。高容量化については各材料の薄手化および高容量箔の適用により達成させていく。また、家電、通信機器、産業機器等の民生市場への幅広いニーズに対応するため、ラインアップやサイズ拡充を進めていく予定である。



【写真 4】 チップ形導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサ「GYA シリーズ」



【図1】 導電性高分子ハイブリッドアルミ電解コンデンサの周波数特性および温度特性

当社は、アルミ電解コンデンサにおいて豊富なラインアップを持ち、それぞれの特長を活かし、さまざまな分野のお客さまからの要求仕様にワンストップで開発、生産対応することができ、好評を得ている。今後もお客さまの期待に応えるため、新製品の開発を進めていく。

ニチコン株式会社
2019年10月3日付 電波新聞掲載