

大形アルミ電解コンデンサの最新技術動向

■はじめに

アルミ電解コンデンサは、電極にアルミニウムを使用していることで、以下の特長を有している。アルミニウムの陽極酸化皮膜は比誘電率が高いことから、大きな静電容量を得ることが可能である。またアルミニウムは非金属の中でも入手し易く、価格も比較的安価であることから、他のコンデンサに比べると低コストで製品化することが可能である。

アルミ電解コンデンサの構造は陽極アルミ電極箔と陰極アルミ電極箔の間にセパレータを挟み円筒状に巻き上げた構造(以下、素子と呼ぶ)をしている。なお、円筒状に巻き上げたのみではコンデンサとして機能せず、必要な静電容量値を得ることは出来ない。電気伝導性を有する電解液を素子に染み込ませることにより、はじめて必要な静電容量値を得ることが可能となる。電解液を染み込ませた素子に電極を引き出すための端子板を取り付け、アルミケースに封入して密閉し、最後に外装スリーブを被覆する。

アルミ電解コンデンサの形状はチップ形、リード線形、基板自立形、ネジ端子形と様々な形状がある。今回は大形アルミ電解コンデンサと呼ばれる基板自立形、ネジ端子形を中心に市場の要求のトレンド、最新技術動向を以下に述べる。

■市場要求

大形アルミ電解コンデンサは「エネルギー・環境・医療機器」、「自動車・車両関連機器」、「白物家電・産業用インバータ機器」、「情報通信機器」等の幅広い分野で使用されている。その主な用途は電源の入力電圧平滑用であり、スイッチング電源回路やインバータ回路に使用されている。回路の中でアルミ電解コンデンサは、安定した電気を供給するための重要で不可欠な部品である。

大形アルミ電解コンデンサの市場要求として、いずれの分野においても限られたスペースを有効活用するため、機器の小型化や省スペース化の要望があり、それに伴いアルミ電解コンデンサに対しても小形・低背化の要求が多い。

最近では産業機器分野の省エネルギー化や高効率化のため、システムの高電圧化が進められている中で、インバータ電源等の制御回路に使用されるアルミ電解コンデンサに対しても高耐電圧化の流れがあり、特に太陽光発電や風力発電用等、再生可能エネルギー関連分野においては高耐電圧品の要求が多くなっている。

加えて、情報通信機器や環境・再生可能エネルギー分野においては、過酷な条件下への設置が今後一層進むことや電源のファンレス化、密閉化、次世代パワーデバイスのGaN、SiCの採用、部品の高集積化などによってセット内温度が上昇することから高耐熱化の要求と、メンテナンスが行き届きにくい無人遠隔地での使用を想定した高温対応の長寿命コンデンサが求められている。

これらの市場ニーズに対応するべく、長寿命化を図った「LGZシリーズ(業界最長)」およ

び小形化を図った「LGMシリーズ」、高耐電圧小形化を図った「LNUシリーズ」を開発し製品化をおこなった。また、現在高温度化を図った「基板自立形125℃3000時間品」の開発を行っている。

以降にそれぞれの特長を紹介していく。

■基板自立形105℃20000時間保証長寿命品「LGZシリーズ」

「LGZシリーズ」は、太陽光発電や風力発電、充電インフラのインバータ回路等の各種産業機器用を主用途とする基板自立形105℃20000時間保証 長寿命品アルミ電解コンデンサである。

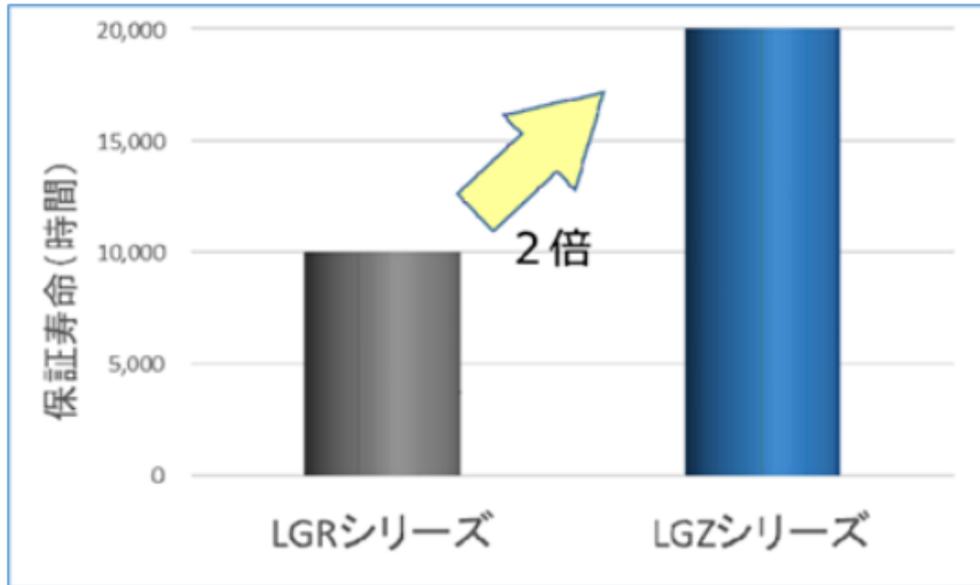
近年、環境・再生可能エネルギー分野等において、メンテナンスフリーや投資対効果（メンテナンスコスト）の観点から、長寿命化の要求が増えてきている。これらの要求に対応するために現在ラインアップしている業界最長クラスの「LGRシリーズ」（105℃10000時間保証）をさらに長寿命化した業界最長となる新シリーズ「LGZシリーズ」を製品化した。

「LGZシリーズ」は、高信頼性電極箔を採用し、電解液保持量の高い電解紙と組み合わせることで業界最長となる105℃20000時間保証という長寿命化を実現した。長寿命化は製品サイズとトレードオフとなることが多いが、高信頼性と高容量を同時に実現した電極箔を採用することで、現行「LGRシリーズ」と同サイズで寿命を2倍にしており、長寿命化を図った回路設計に最適なアルミ電解コンデンサとして提供している。



【図1】 基板自立形アルミ電解コンデンサ「LGZシリーズ」
業界最長の長寿命化を実現

耐久性能(105℃)



【図2】 現行シリーズとの寿命比較 (LGZシリーズ と LGRシリーズ)

■基板自立形105℃2000時間保証超小形品「LGMシリーズ」

「LGMシリーズ」は、パワーエレクトロニクス用インバータ回路、スイッチング電源回路等の各種産業機器用を主用途とする基板自立形105℃2000時間保証 超小形化品アルミ電解コンデンサである。

各種産業機器において省力化、省資源化への配慮からセットの小型化が進んでいる中、搭載される部品に対しても小形化の要求が増加しており、これらの要求に対応するため、現行ラインアップしている業界最小クラスの「LGLシリーズ」をさらに小形化した業界最小となる新シリーズ「LGMシリーズ」を製品化した。

「LGMシリーズ」は、新規開発した高容量電極箔の他、耐久性に優れる電解液および電解紙を採用することで、業界最小の製品サイズを実現した。この結果、現行の「LGLシリーズ」に比べて最大で16%（体積比）の小形化を達成し、省スペース化を図った回路設計に最適なアルミ電解コンデンサとして提供している。



【図3】 基板自立形アルミ電解コンデンサ「LGMシリーズ」
業界最小サイズの小形化を実現

■基板自立形125℃3000時間保証品の開発

現在、5Gなどの通信インフラや太陽光発電向けパワコンを主用途とする基板自立形125℃3000時間保証 高温度対応品アルミ電解コンデンサを開発している。

前述のとおり、情報通信機器や環境・再生可能エネルギー分野においては高温度対応の長寿命コンデンサが求められている。特に5Gなどの通信インフラや太陽光発電向けパワコンにおいては強い要求がある。

現行基板自立形品では105℃が最高温度となるが、これを125℃まで高温度化対応したシリーズの開発を行っている。高温度化するにあたっては、高温下でも安定した耐久性を有している高信頼電極箔の適用と電解液保持量の高い電解紙を採用することなどで125℃3000時間保証品の開発を進めており、今後セットの小形化や長寿命化を図った回路設計に最適なアルミ電解コンデンサとして提供することが可能となる。

■ネジ端子形105℃5000時間保証高電圧小形品「LNUシリーズ」

「LNUシリーズ」はネジ端子形105℃保証 高耐電圧小形化品であり、開発ポイントとしては、高耐電圧酸化皮膜を擁する電極箔の採用、長期安定性があり高電圧下での酸化皮膜修復能

力を高めた電解液の採用、高耐電圧でありながら低密度な電解紙の採用、放熱性を高めた構造の採用によりネジ端子形105℃保証標準品である「LNUシリーズ」に対して、高耐電圧化（定格電圧：525V）・長寿命化（5000時間保証）を実現した。同時に小形化も実現しており、定格電圧500V品と比較すると約20～30%の小形化となり、機器の小型化・軽量化にも貢献する。また、負荷変動の激しい産業機器用途において高い評価を得ている高速充放電対応技術も取り入れており、短時間で急激な充放電を繰り返すACサーボモータなどの用途にも対応可能となっている。

標準品よりも定格電圧を高めたことにより、入力電圧が変動するような電源電圧事情の悪い地域向けの電源平滑用として幅広く活用できることや、システムの要求電圧に対応するために、複数個のアルミ電解コンデンサを直列接続して使用する場合などでは員数の削減が可能となり、サイズ・コストを抑えた回路設計に最適である。



【図5】 ネジ端子形アルミ電解コンデンサ「LNUシリーズ」

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て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。