

第3章

直流電源ライン設計の常識

DC-DC コンバータを安定動作させる

3-1

コンデンサの周波数特性とフィルタ効果についての注意点は？

電源におけるコンデンサは、高周波整流の平滑用、電源ライン・インピーダンスの低減、リップルの圧縮、ノイズの低減用など必要不可欠の部品です。

● コンデンサの周波数特性

図1は、コンデンサのインピーダンスと周波数特性です。すべてのコンデンサはインピーダンスを持っていて、V字型の周波数特性になります。低い周波数から高い周波数に向かってインピーダンスZが下がりますが、50k~200kHz付近からインピーダンスは再び高くなります。高くなる要因はコンデンサのインダクタンス L_0 です。

図2は、OS-CON、アルミ電解コンデンサ、 tantalum・コンデンサ、低インピーダンス・アルミ電解コンデンサのインピーダンス特性の比較です。コンデンサの種類によって、それぞれ違った周波数特性を持っています。

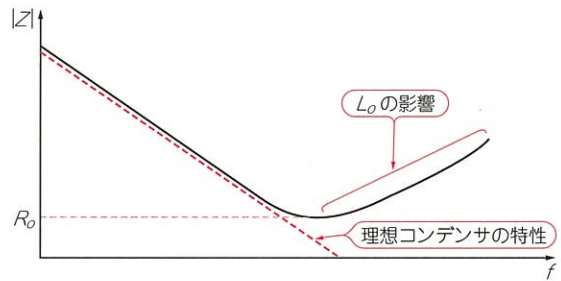
● 広帯域で低インピーダンス化を図るには

ノイズ除去には、コンデンサが広い周波数領域で低インピーダンスであることがもっとも重要です。しかし、1個のコンデンサではこの要求を満たせません。

図3のように異なる種類のコンデンサを組み合わせ、広帯域で低インピーダンス化を図ることにより、広帯域ノイズ・フィルタを作ることができます。

コンデンサは自身の周波数特性も大変重要ですが、リード端子のインダクタンス、インピーダンスをいかに小さく実装するかでも特性が大きく変わります。

〈鈴木 正太郎〉



(a) インピーダンス-周波数特性

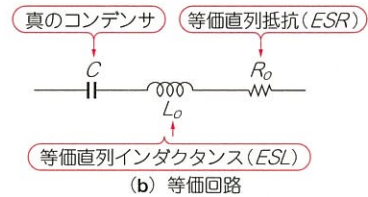


図1 コンデンサの等価回路とインピーダンス-周波数特性

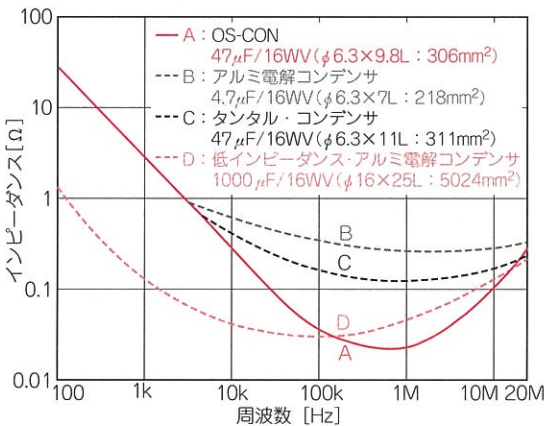


図2 4種類のコンデンサのインピーダンス比較(25℃)

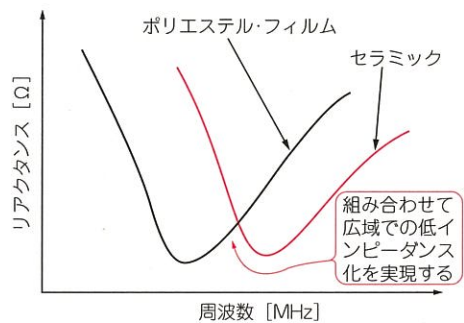


図3 数種類のコンデンサを組み合わせる