

# 軍事・防衛用途に合ったEMIフィルタ回路の選択

David Stanis

WEMS Electronics, ret.

For questions, contact Mike MacBrair, mmacbrair@wems.com

挿入損失は、不要な信号を削減するか減衰させるフィルタ能力を示す用語で、MIL-STD-220で標準化されているように従来は信号源と負荷のインピーダンスは共に50オームで測定されていた。

このインピーダンス50オームの整合条件では、さまざまな種類のフィルタ回路構成、単独のコンデンサ「L型」「PI型」「T型」は、入力や出力、RF信号の間の関連性にかかわらず、ある回路に対して同じ応答を示す。

MIL-STD-220の挿入損失試験は明確に定義されており、普遍的であり、フィルタ製造の一貫性について検査するのに適している。しかし、複雑なインピーダンス設定で機能させるフィルタ回路を適切に選ぶとなると、その結果は誤解を招くことになりかねない。

## 1. はじめに

**受** 動的な誘導性および容量性フィルタは本来、インピーダンスに敏感なデバイスなので、フィルタ回路を選ぶ際には、信号源と負荷の条件を考慮に入れなければならない。

大部分のEMIラインフィルタが不整合フィルタ・ネットワークだと考えているなら、特に重要になってくる。つまり、ネットワークを構成する個々の部品の理想的な設計値は、動作ライン電圧や動作ライン電流、適切にパッケージ化されたスキームに対応するため、修正されるか、意図的に不整合にされていたのである。

ほとんどの場合、所定の応答に対する理想的なインダクタは動作電流に適応しDCRを減らすために値を大きく減らしたので、必要挿入損失を達成するためコンデンサの値を増やさなければならない。

この意図的な不整合は業界では広く実施されていて、通過帯域内にリップルを持ち込むことで非常に低い周波数に影響するだけであり、たとえ影響するにしても遮断帯域には殆ど悪影響を及ぼすことはない。

## 2. 回路構成

EMIラインフィルタは受動素子で、その効果は双方向性である。ラインフィルタは全てローパスの強力なネットワークであり、高い周波数の不要信号を減衰させる一方で、DCおよび電源ライン周波数は非常に低損失で通過する。

ラインフィルタは、サブシステムまたはシステムの中であれ外であれ、発生するEMIを区別しない。そして、EMIエミッションを減らすだけでなく、電源ラインを経由して不要なEMIがデバイスに入ってくるのを保護することにも同様に効果的である。

各々の追加素子は挿入損失曲線のカーブを改善する。つまり遮断帯域は、追加した各セクションまたは素子によって、より速く達成される。個々の素子の値を増減しても周波数対挿入損失特性のカーブは変わらないが、カットオフ周波数は影響を受ける。

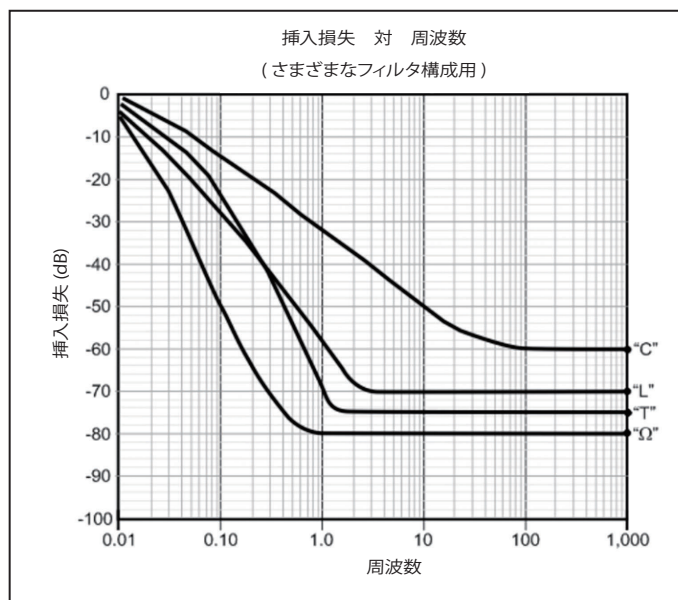


図1. 周波数に対する挿入損失特性。

重要なことは、回路の信号源および負荷インピーダンスが変わった場合、挿入損失特性のカーブも変わるということである。「PI型」回線網フィルタは、例えば信号源および負荷のインピーダンスが同等の値で比較的高い場合に最適である。これらのインピーダンスが低くなると「PI型」フィルタの挿入損失もより低くなる。反対は「T型」フィルタに当てはまる。

ほとんどの回路がそうであるように、回路インピーダンスが周波数によって異なる場合、「PI型」または「T型」回路のような複数素子のあるフィルタを使うと有利である。フィルタの入力インピーダンスが最大を示す、または負荷インピーダンスが減らされた「PI型」回路の場合、フィルタではいまだ2つの素子が機能している。実際上は、