

伝導ノイズ測定におけるモード分離について

1. はじめに

電子機器から発生する電磁ノイズを低減するために行う対策作業には、通常多くの時間や労力が費やされます。ノイズ対策作業を効率的に行うためには、電磁ノイズの発生状況を詳細に把握することが重要です。その手法には様々なものがありますが、本稿では、その一例として伝導ノイズ測定におけるノイズモードの分離について紹介します。

2. ノーマルモードとコモンモードノイズ

電源ラインを伝わる電磁ノイズ(伝導ノイズ)にはノーマルモードノイズとコモンモードノイズの2種類のノイズが存在しますが、国際規格CISPR22やCISPR11に基づいた伝導ノイズ測定では、V型擬似電源回路網を使用して測定を行うため、各モードノイズの合成波が観測されます。

各モードノイズはその性質が異なるため、電磁ノイズの低減に使われる対策部品はモードノイズごとに異なります。コモンモードノイズの対策用に使用される部品としてはコモンモードチョークコイルやYコンデンサが一例として挙げられますが、これらはノーマルモードノイズの低減にはあまり効果はありません。ノーマルモードノイズの対策用の例としては、ローパスフィルタやXコンデンサが使用されます。コモンモードノイズとノーマルモードノイズの発生状況を把握することでノイズ対策に使う部品や手法の候補を絞ることができ、ノイズ対策作業を効率的に行えます。

3. モードの分離

各モードノイズを個別に観測するには、カレントプローブを使う方法がありますが、Δ型擬似電源回路網を使用すると簡易的に各ノイズモードの波形を観測することができます。

負荷が接続されたスイッチング電源に流れるノイズの観測例を図1、図2に示します。図1は通常の測定で使うV型擬似電源回路網による測定結果です。図2はΔ型擬似電源回路網による測定結果で、上のグラフがノーマルモードノ

イズ、下のグラフがコモンモードノイズの発生状況です。この例では、1MHz付近から10MHz付近までの範囲(図2の丸部分)ではノーマルモードノイズがほとんど観測されていないため、この周波数帯に発生している電磁ノイズはコモンモードノイズによるものが大きいと言えます。仮にこの帯域のノイズ対策を考える場合には、コモンモードノイズ用の対策を実施することでノイズの低減が期待できます。

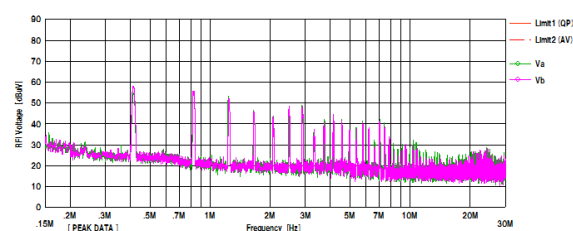


図1 V型擬似電源回路網による測定結果

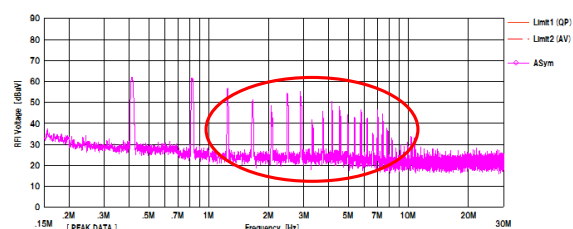
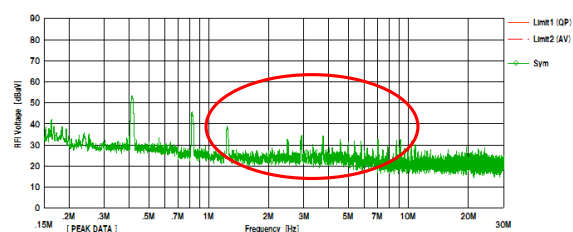


図2 Δ型擬似電源回路網による測定結果
(上がノーマルモード、下がコモンモード)

4. おわりに

ノイズ対策作業の効率化の一例として、伝導ノイズにおけるΔ型擬似電源回路網を使った各ノイズモードの観測について紹介しました。当センターでは電磁ノイズ測定の結果分析にあたって、このΔ型擬似電源回路網以外にも近磁界プローブを使った放射ノイズ源の特定も行えます。

試験時においてこれらのツールを利用したい場合は、お気軽にお申し出ください。



共同研究支援部 試作評価室 浅井徹 (0561-76-8316)

研究テーマ: EMC

担当分野: EMC、情報技術