

電流プローブによるコモンモード電流の測定について

1. はじめに

電源や信号ケーブルが接続される電子機器において、回路のIC等から発生する電磁ノイズはコネクタやケーブルに流れ、ケーブルがアンテナとなって空中に放射されることにより、電磁障害を引き起こす原因となります。回路で発生するノイズ電流には、2本の導線間に発生するノーマルモードと、グラウンドに対して2本の導線に共通して発生するコモンモードの2種類があり、ケーブルから放射されるノイズレベルは周波数が低いほどノーマルモードよりコモンモードの電流の方が大きく影響すると言われています。よって、ケーブルを流れるコモンモード電流を測定することで電子機器の放射ノイズレベルの傾向をある程度推測できます。

2. コモンモード電流の測定方法

ケーブルを流れるコモンモード電流の測定には電流プローブを使います。図1のように電流プローブにケーブルを挟み込み、スペクトラムアナライザーに接続するだけで測定できます。



図1 電流プローブ

3. コモンモード電流と放射エミッション

一例として、信号ケーブルが接続された電子機器において、ケーブルに流れているコモンモード電流の測定結果を図2に、この電子機器の放射エミッションの測定結果を図3に示します。300MHz以下の帯域に着目すると、大きなコモンモード電流が検出される周波数帯では、放射エミッションでも大きなノイズレベルが検出されていることが分かります。

ここで信号ケーブルに対してフェライトコアを取付けた場合、コモンモード電流は60MHzで取付け前と比べて17.0dB下がるのをはじめ、50MHzから70MHz帯域を中心に低い値になります(図4)。放射エミッションの測定でも、

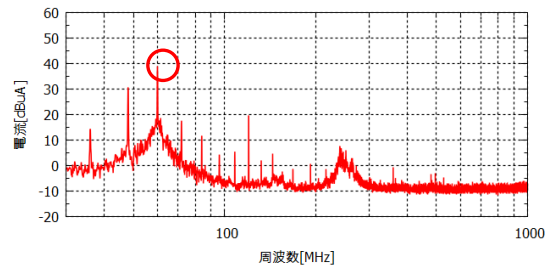


図2 電流プローブ測定結果 (対策前)

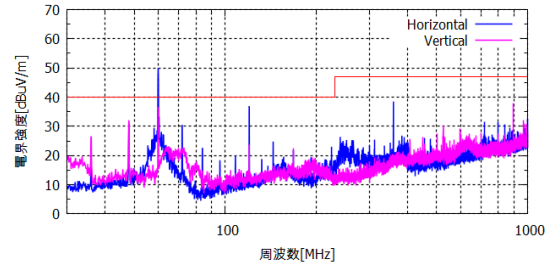


図3 放射エミッション測定結果 (対策前)

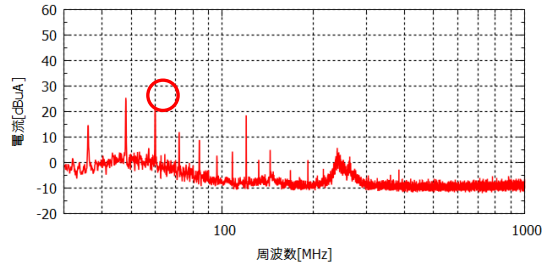


図4 電流プローブ測定結果 (対策後)

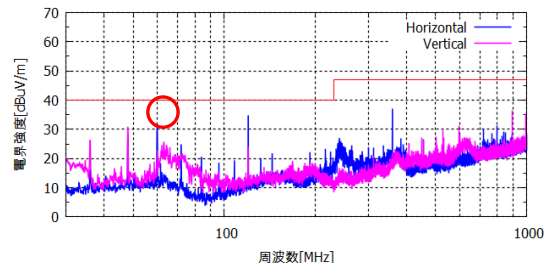


図5 放射エミッション測定結果 (対策後)

60MHzの水平偏波の電界強度は取付け前と比べて18.1dB下がっており(図5)、コモンモード電流の値と放射エミッションの値の間に関連性があることが窺えます。

4. おわりに

電流プローブを使った、ケーブルに流れるコモンモード電流の測定手法についてご紹介しました。測定例で示したように、ノイズ対策の効果をコモンモード電流の測定のみで簡易的に把握できるため、ノイズ対策作業の効率化の一つの手段として活用できます。



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