

高周波 (HF) 電流プローブ: 理論と用途

Kenneth Wyatt
Wyatt Technical Services
Woodland Park, Colorado, USA

本稿は EMC エンジニアの行う「あらゆる手段」の中で、最も価値ある道具の1つ「高周波電流プローブ」について記載する。電流プローブは、ワイヤまたはケーブルに流れる高周波のコモンモード（またはアンテナ）電流を測定する上で、非常に有益である。経験的に、不十分なケーブルの終端（接続部またはフィルタ）は試験施設における放射エミッション障害の第一の理由である事が証明されている。これらのケーブルに流れるコモンモード (CM) 電流（「アンテナ」電流と呼ばれることもある）を測ることによって、

開発研究ラボでのトラブルシューティングや、ラボにある製品を修正することが可能になる。測定されたケーブルの電流によって、測定室では合格になるか不合格になるのか、高い確度で予測することもできる。つまり、試験時間が時々刻々と過ぎていく中、試験施設で試行錯誤する膨大な時間を節約できる。即座に自作 (DIY) でき、いざと言うときに非常に役に立つプローブを作成する方法もいくつか紹介する。

コモンモード電流

電流がケーブルまたは PC ボードの中で、信号線とリターン信号線の両方を通して同じ方向に進む場合については直観的に理解しにくいので、CM 電流そのものと、CM 電流が如何に発生するのかを考えてみよう。図1を参照し、如何なる接地システム（回路基板の信号または電源のリターンプレーンを含む）でも、そのインピーダンスは有限なので、リターンプレーン内のどの2ポイントをとっても、その間には電位差があることに注意してほしい。図1で、この2

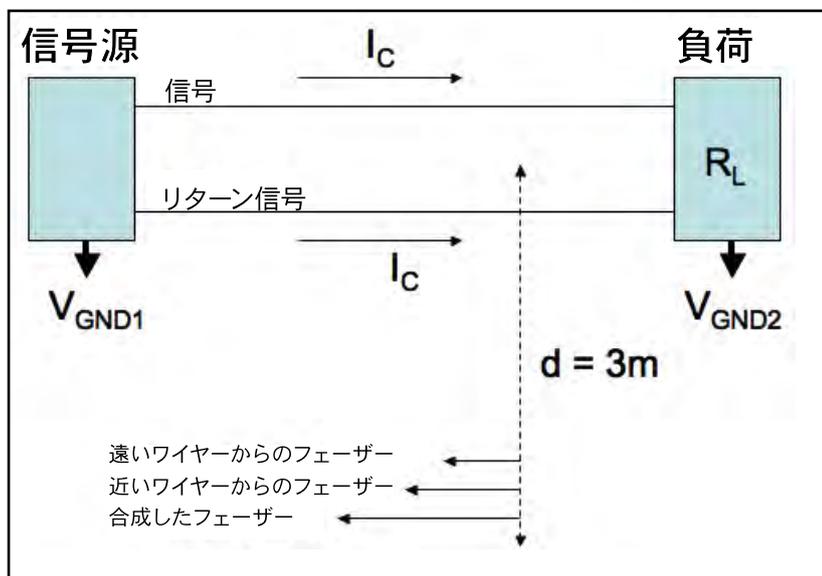


図1. 回路ループ内のコモンモード電流。信号源 (Source) はデジタル信号 (高調波を伴う) で、負荷 (Load) は抵抗と仮定する。遠方のワイヤー内のフェーザー (phasor) 電流が近いワイヤーのフェーザー電流は同じ方向なので、結果として生ずるフェーザーは、デフェレンシャルモードの電流フェーザーにより作り出されたフェーザーと比較して大きい。この場合、高調波成分の低下 (デジタル信号の立ち上がり立ち下がり時間の低下による) または、CM電流を方向転換または阻止することは、放射エミッションを制限する際に、非常に重要である。