# 伝達インピーダンスに基づいて ケーブルのシールド換算係数を求める簡単な方法

**MICHEL MARDIGUIAN**
EMC Consultant
St. Remy les Chevreuse, France

シールドケーブルでは、数 kHz から最初にケーブルが共振するまで有効なシールド換算係数を導き出せる伝達インピーダンス（$Z_t$）から概略値を得ることができる。ケーブルのシールド換算係数は、製品仕様や設計初期段階を担当するエンジニアにとって、役に立つ数字として選ばれることが多い。EMC の専門家でなくても、シールド換算係数は、システム・ボックスまたはキャビネットに必要な全体的なシールド性能と直接関係づけることができる。

本稿では、$Z_t$ と周波数が与えられれば、ケーブルのシールド換算係数 $K_r$ が直接表現できる非常に簡単で実用的な数式を提案する。

## はじめに

ケーブルのシールド効果を表すことは、EMC 関係者のコミュニティ、ひいてはもっと一般的には全ての電子産業で頻出する関心事である。これは、編み込んだ導線や金属箔、螺旋導体、浪形管（コルゲート）、導線の織物など多様な遮蔽材を持つ同軸ケーブル、シールドペア線、シールド束線など多種多様なシールドケーブルの特性を予測・測定・比較し、シールド効果を向上させるために、論理的な考察が必要だからである。

そうは言っても、ケーブルのシールド特性を表すいくつかの方法から、どれが便利で信頼できるものなのか決めなければならない場合、シールド効果（SE, dB）、表面伝達インピーダンス（$Z_t$, Ω /m）、シールド換算係数（$K_r$, dB）などが競合する。

伝達インピーダンス $Z_t$ は広く使われている信頼されたパラメータであるが、メリットのある数値である SE またはシールド換算係数 Kr は、システムに必要な全体的なシールド性能と直接関係しているので、製品仕様や全体設計を担当しているエンジニアにとって好まれることが多い。システム用のボックスまたはキャビネットに接続するケーブルや周辺機器のシールド換算係数がたった 30dB しかないのに、60dB のシールド換算係数を求めるのは無意味であり、その逆の場合もある。

a) シールド効果（SE）は、どんなシールド構造でも、下の式によって定義される。

SE（dB）= 20 log [E( または H) シールドなし ]/ [E ( または H) シールドあり ]

強い電磁界を試験サンプルに照射する方法で、箱やキャビネットなどのエンクロージャのシールド効果の定義に従った無次元の数値が求まる。シールドケーブル内部、すなわち被覆と芯線との間に残っている電界または磁界を測るのは非現実的なので、この事象で生じる電磁界を測定する代わりに、例えば芯線と被覆間の電圧を測定する。

しかし、この方法にはいくつかの欠点がある。

・ 高価な計測器一式が必要で、それは信号