

## 電磁波シールド効果の評価方法

○原 孝彦<sup>\*1)</sup>、白井 亮<sup>\*1)</sup>、菅間 秀晃<sup>\*1)</sup>、日高 直美<sup>\*1)</sup>

## 1. 目的・背景

近年、情報通信機器から発生する高周波ノイズや太陽光発電用のインバータ・電気自動車などから発生する低周波ノイズが問題になっており、これに対応する電磁波シールド効果評価技術が必要不可欠となってきている。また、電磁界シミュレーションは、使用するPCの高性能化に伴い実用的な解析が可能となってきた。本研究では、材料のシールド効果について実際の測定値と電磁界シミュレーションによる解析結果を比較することで、シミュレーションによるシールド評価の有効性について検討を行った。

## 2. 研究内容

## (1) 実験方法

今回、大きさ 150mm×150mm、銅箔部分の厚さ 0.035mm の基板に直径 6mm の孔が 10mm 間隔で開いたサンプルを評価対象とした。測定方法としては、広く利用されている KEC 法<sup>[1]</sup> を利用し、100kHz～1GHz までの電界及び磁界のシールド効果を測定した。図 1 に KEC 法の測定方法を示す。電磁界シミュレーションには、有限要素法を用いたムラタソフトウェア（株）の Femtet を使用した。シミュレーションに際し、KEC 法の測定用治具を考慮したシミュレーションモデルと電磁波解析ソルバーを用い、周波数範囲を 10MHz～1GHz として実施した。なお、サンプルモデルとして均一な薄膜材料に実際の大きさの孔を開けたモデルを作成し、外部パラメータとして銅と同じ導電率  $\sigma = 5.8 \times 10^7$  S/m と厚みを与えた。

## (2) 結果及び考察

KEC 法による電界及び磁界シールド効果の測定値とシミュレーション結果を図 2 と図 3 に示す。電界については、300MHz 以下の範囲で 7～8dB の差が見られた。この原因として、シミュレーションの際に基板の誘電体部分の厚さを考慮していないため、実際の治具と送信・受信アンテナ間距離が異なるためではないかと考えられる。磁界については、測定値とシミュレーションが低周波から高周波までほぼ一致しているため、実用上使用可能と考えられる。

## 3. 今後の展開

今回は、KEC 法と Femtet による解析結果との比較により、シミュレーションによるシールド評価の有効性について検討を行った。今後は、300MHz 以下（電界）の範囲についての課題を解決しつつ、電磁波解析ソルバーで評価できなかった 10MHz 以下の周波数域への拡張について検討する。これらにより、広帯域に対応可能な解析手法を確立し、企業支援に活用していきたいと考えている。

## 参考

[1] KEC 法の紹介ページ <http://www.kec.jp/testing-division/kec-method/>（（一社）KEC 関西電子工業振興センターホームページ）

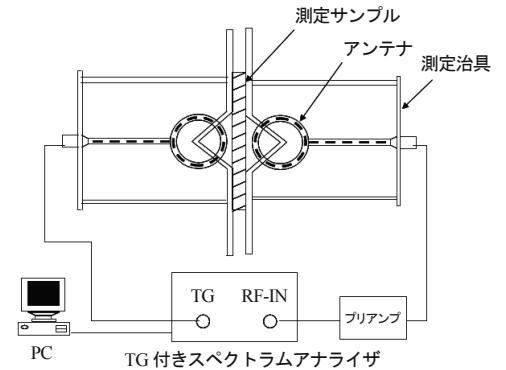


図 1. KEC 法の測定方法（磁界）

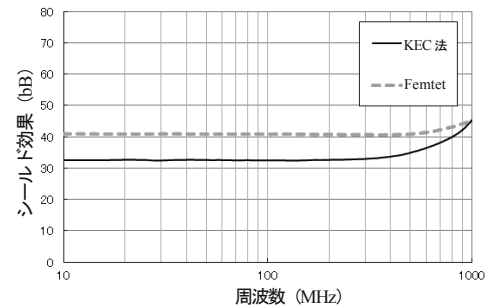


図 2. 比較結果（電界）

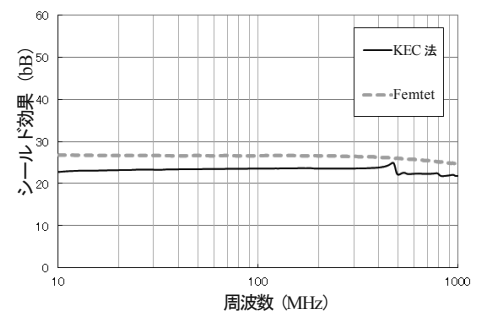


図 3. 比較結果（磁界）

\*1)神奈川県産業技術センター