

# 電磁波シールド材料の性能測定における測定手法間比較

■応用技術課 小山 洋太

## 1 はじめに

近年、携帯電話やミリ波レーダーなど、電磁波を利用した技術が広く用いられるようになってきております。また、電気製品から不要な電磁波を放出させない、また電磁波を受けて誤作動しないといういわゆるEMC(電磁環境両立性)への要求も高くなりつつあります。そのような中、電磁波を制御する材料として活躍しているのが「電磁波シールド材料」と言われるもので、電磁波を吸収・反射し、必要な電磁波だけを必要な場所に届くようにするために用いられています。

電磁波シールド材料の性能(シールド性能)を評価する方法は様々に開発されており、目的とする周波数やサンプルの形状などに合わせて適する手法を選定することとなります。しかしながら、同一素材のサンプルを各手法で測定した場合に、シールド性能値が大きく異なる場合があります。これは各手法の測定原理の違いによる面もありますが、十二分に明らかになってはいません。

そこで、この研究では当センターが保有する電磁波シールド性能の測定を3つ取り上げ、その結果の不連続性について調査しました。

## 2 実験方法

ここでは、KEC法・DFFC法・自由空間法(FS法)を取り上げます。測定装置の外観は図1のとおりです。いずれの手法もシート状のサンプルを対象とした手法で、電磁波若しくは電界・磁界の伝搬経路上に試験対象を設置する事でそのシールド性能を測ります。各手法の対応周波数など詳細は表1のとおりです。なお、KEC法は電磁波ではなく、電界・磁界に対するシールド性能を評価する手法であるため、DFFC法、FS法の結果と相関がある、電界に対する測定を行いました。

今回はこれらの手法で炭素含有ゴムシート、電磁波シールド用ワイヤーメッシュ及びエキスパンドメタルの測定を行いました。ここではエキスパンドメタルの測定結果をご紹介します。



図1 各手法の外観 左からKEC法、DFFC法、FS法

手法名	内容	形状	周波数(Hz)
KEC法	特殊器具内で電界・磁界を発生。その透過量からシールド性能を測定。	15cm角シート	100k~1G
DFFC法	特殊器具内で電磁波を発生。その透過量からシールド性能を測定。	30cm×30cmシート	1G~15G
自由空間法(FS法)	室内置きめのアンテナより電磁波を発生。その透過量からシールド性能を測定。	10cm角板	18G~110G

表1 各手法の詳細

## 3 結果

図2は今回の測定結果です。まずKEC法によるシールド性能については、1GHz付近で値が上昇し、DFFC法の値と10dBほど乖離しています。また、DFFC法についても、15GHzでの値はFS法の18GHzの値と近いですが、周波数が高くなると下がる傾向が見られました。

この原因を探るため、各手法での測定周波数を拡大して測定を行いました。(KEC法は上限3GHzまで、DFFC法は下限800MHzから上限20GHzまで、FS法は下限10GHzまで。)その結果、図3のとおりKEC法では1.3GHz付近に大きなピークが現れました。また、DFFC法においても、測定装置の構造由来すると考えられる下向きのピークが16GHz付近に現れました。上記の測定結果の上振れ・下振れは、これらピークの影響が現れているものと考えられます。

ピークの発生は何らかの共振現象、則ち反射波の存在に由来するものと考えられます。DFFC法の場合の様に器具の構造上不可避なものも存在しますが、器具の締め直しや劣化した器具の利用を避けるなどの手法で低減することが可能と考えられます。また、結果を考察する上では、周波数範囲を広げてピークの発生有無を検討することも有効であることが分かりました。

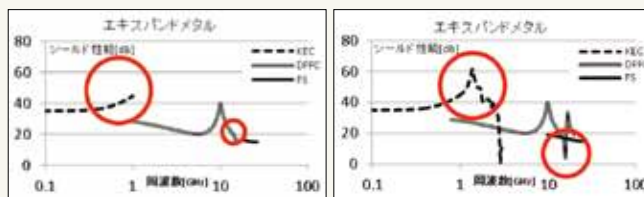


図2 エキスパンドメタルの測定結果 横軸は周波数(対数スケール) 縦軸はシールド性能値

図3 エキスパンドメタルの測定結果 (測定周波数を拡大)

### 電磁波シールド性能評価について

当センターでは、kHzオーダーの低周波領域からGHzオーダーの高周波領域までの電磁波シールド性能について、上記の手法などを用いて、測定いただくことが可能です。また、上記のFS法や、インピーダンスマテリアルアナライザ等を用いて、電磁波シールド性能の基本的な物性パラメータとなる誘電率・透磁率の測定も可能です。

ご興味があれば、お気軽に下記担当までお問い合わせください。

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 応用技術課 電気・電子担当 TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497 E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp