

研究報告

# DFFC法における電磁波シールド性能評価にかかる検討

本研究では、1～15GHzの電磁波のシールド性能を評価する手法として近年開発されたDFFC法という手法について、サンプルの厚みの影響について調査をしました。その結果、厚みのあるサンプルの測定においては、治具開口の長手方向に沿った導通処理が重要であることが明らかとなりました。

## はじめに

近年、携帯電話やミリ波レーダーなどの通信・計測の発展において、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います。一方で、不要な電磁波によって機器が誤作動しない、または不要な電磁波を機器から放出させない、いわゆるEMC(電磁環境両立性)にかかる要求も近年高くなりつつあります。このため、電磁波を制御する為の材料である「電磁波シールド材料」は、現在の産業において非常に重要な役割を果たしており、日々現れる新しいニーズに対して、さらなる研究開発が進められているところです。

この「電磁波シールド性能」を評価するため様々な手法が開発されていますが、その測定周波数範囲やサンプル形状などにより手法を選定することとなります。その中で、近年開発されたDFFC法(2焦点型扁平空洞法:Dual-Focus Flat Cavity Method)は、薄膜サンプルの性質を比較的簡易にかつ1～15GHzの広帯域に取得できる手法となっていますが、その仔細は薄膜での議論のみとなっており、サンプルの厚みによって変化がないかについては明らかにはなっていません。そこで本研究では、DFFC法におけるサンプル厚みの影響を調査することを目的としました。

## DFFC法と厚さの懸念

図1はDFFC法の治具の写真です。DFFC法の治具は、全体で楕円形のものとなっており、その上下が分かかれ、間に試料を挟むこと



図1 DFFC法の治具

でシールド性能を評価します。この時、楕円の焦点位置は信号の入出力ポートとなっており、楕円焦点の性質から、1つの焦点から射出された信号はもう1つの焦点に集合し、非常に大きなダイナミックレンジを取ることが大きな利点となっています。しかしながら、厚みのあるサンプルを挿入すると、治具の焦点間の位置がずれ、この楕円の性質がなくなる可能性があります。本研究ではまず、この点を調べました。

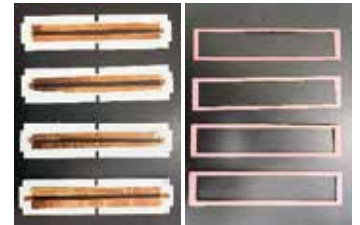


図2 導通処理サンプル(左)とスペーサー(右)

## 実験結果1 厚み(治具の間隙)の影響

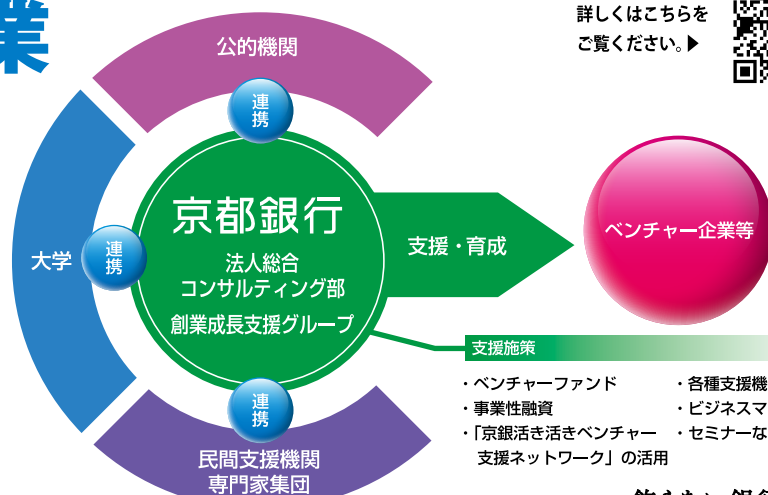
初めに、図2のサンプルを準備しました。導通処理サンプルは治具の開口(1cm×24.3cm)に合わせた孔を作成し、その周囲を銅箔テープで導通処理したものです。他方、スペーサーは単に治具の間に空隙を設けるだけのものとなっています。両者、厚みが0～7.5mmのサンプルを作成し測定を実施しました。

図3が結果です。結果は、サンプルを挟んだ際の信号の透過指標(Sパラメータ)であり、単位はdB(デシベル)です。横軸は周波数です。図3の上側は導通処理サンプルに関する結果ですが、厚さによらずほぼ一定の値を取っています。このことから多少厚みがあっても、当初懸念した焦点間の位置ずれは影響をもたらさないということが分かりました。他方で、図3の下側はスペーサーの結果ですが、厚くなると透過性能が下がっていきます。

# ベンチャー企業 支援業務の ご案内

### 業務内容

- ベンチャーファンドによる株式投資やご融資を通じて、事業資金のサポートを行います。
- 資金面の支援だけでなく、公的機関・専門機関・大学等のネットワークである「京銀活き活きベンチャー支援ネットワーク」等を通じ、経営相談をはじめベンチャー企業のあらゆるニーズにお応えします。



詳しくはこちらをご覧ください。▶



飾らない銀行  
**京都銀行**

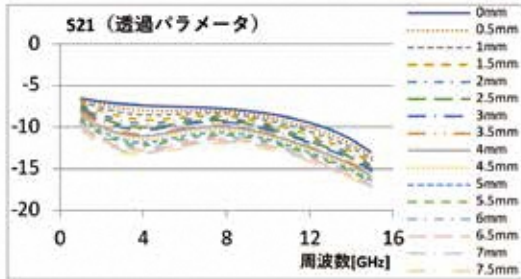
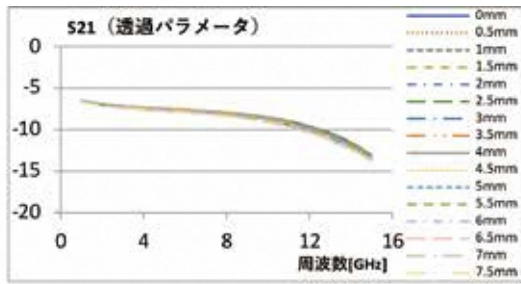


図3 導通処理サンプル(上)とスペーサー(下)の結果

このことから、厚みのあるサンプルをDFFC法で測定する場合、厚みそのものの懸念より、開口に合わせた導通処理が重要ということが明らかとなりました。

### 実験結果2 導通処理の軸性

導通処理の重要性が明らかになりましたが、サンプルを治具の開口に合わせて正確に切り出し、その端を導通処理するという作業は非常に困難です。他方、治具内の電界の性質上、この導通処理は開口のどちらか1軸方向についてのみ重要であることが予想されます。

そこで、次に図4のような、治具開口の長手もしくは短手方向に位置を合わせて導通処理をした1軸導通処理サンプルを、各々1mmと5mmで準備しました。

図5が結果です。ここでも透過指標を調査しています。結果、1mmでも5mmでも長手方向を処理した場合は、サンプルなしと比べて、透過指標はほぼ変化しませんでした。しかしなが

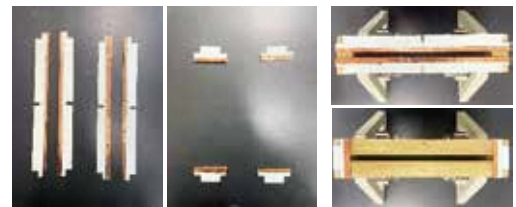


図4 1軸導通処理サンプル(長手(左)と短手(中央))とサンプルの設置状況(右)

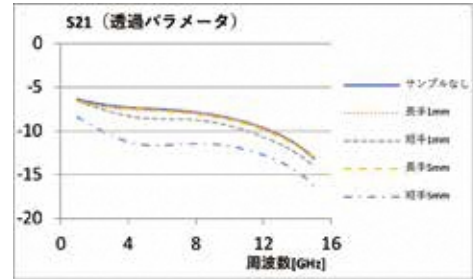


図5 1軸導通処理サンプルの測定結果

ら、短手方向の場合は、有意な差が現れました。このことから、長手方向だけ開口に合わせて導通処理をすることが重要であることが分かりました。

### まとめ

以上から、厚みのあるサンプルを測定する際は、この度の長手方向の1軸導通処理サンプルのような、開口の長手を導通処理できるサポーターを準備し、その間にサンプルを短手方向から差し込むようにする方法がよいと考えられるところです。また、開口の端からどれほど導通処理がオフセットして良いかについても調査し、2mm程度なら問題ないと思われる結果が得られ、そのオフセット部分にサンプルを載せることで、サンプルが開口に落ちないようにするとできるかと思われます。

当技術センターではDFFC法の他にも「電磁波シールド性能」を評価する手法を有しています。本研究の詳細を含め、ご興味をお持ちの方は、是非、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 電気通信係 TEL:075-315-8634 E-mail:ouyou@kptc.jp

— 想いをむすび、地域をゆたかに —

## 京都信用金庫

京信 ソーシャル・グッド預金  
Kyoshin Social Good Deposit

“世の中を少しでも良くしたい”という預金者の想いを6つのテーマに乗せて企業に託し、今も未来も安心して過ごせる地域をとともに創るための預金です。

ソーシャル企業  
認証制度  
S 認証

ESG経営や社会課題の解決を目指す企業の評価・認証を行い、**企業活動の社会的インパクトをみえる化する**制度です。社会課題に取り組む地域企業の成長を支えます。

京都信用金庫は、地域社会におけるソーシャルマインドの醸成及び持続可能な地域社会の実現を目指します。