

PIM 品質管理用高周波コネクタの磁界検査

産業： 電気、電子
材料／パーツタイプ： 非磁性部品
測定パラメーター： 磁界、残留磁気
FOERSTER 社の装置： MAGNETOSCOPIE/MAGNETOMAT
と差動型プローブ

現代の通信技術（4G や 5G ネットワーク等）は、ネットワーク型電気部品の性能に対してより高い条件を求めます。パッシブ相互変調歪（PIM）が発生するとネットワーク性能の質を引き下げます。一つには基本的材料の磁気特性が原因になっています。残留磁場測定は最終製品を組み立てる前の個々の部品の磁気特性を検査します。これは高速かつ費用効率の高い方法です。

PIM は電送回路上での不要信号で、ケーブル、コネクタ、アイソレーター、スイッチ等の高周波（HF）受動素子において二つ以上の周波数成分が混ざり合うことで発生します。高周波ケーブルアセンブリ（図 1 左）等の部品では PIM を除去することができず、むしろ部品の設計段階でしか防ぐことができません。通常、PIM の影響をもたらす主要な原因が三つあります。

- 不十分な接触接合
- 不純物混入による汚染
- 磁気（強磁性等）特性をもつ基本的材料

特に最後に挙げた二つの原因について、ニッケル、スチールのような強磁性材または品質の悪い非磁性（不純物混入で汚染）物質（Cu、Zn、青銅、黄銅）等を使用することにより、これら物質の磁気の影響が原因で PIM が生み出されてしまうことがあります。

磁界測定をするアプローチは、品質管理の段階で良品と不良品の部品を分類するには最適な方法です。そのため、フ

エルスター社は、MAGNETOSCOPIE（ポータブル）または MAGNETOMAT（据え置き型）のいずれかと共に使用できる様々な差動型プローブを開発しました。図 1 は PFD-100 プローブを差動に取り付けた治具（二つのセンサーが相対する方向を向いている）を使用したアプリケーションを示しています。



図 1：左：高周波ケーブルコネクタ
右：PFD-100 プローブとアプリケーション設定

PFD-100 プローブを使用するこの設定は、高価な磁気シールドを必要とせず、大抵の直流および低周波域の磁気外乱にとって効果的でありながら費用効率の高い測定方法になります。部品（ここでは電子コネクタ）の磁気反応だけを検査したい場合には、試料をセンサの一つに置きます。差動型プローブのセンサ間の距離は、想定される磁気特性の大きさや強度に応じて決める必要があります。センサの一つが被検査材の磁気異常の影響を受け、もう一つのセンサがその環境の磁気の影響を受けている（図 1 右）場合のみ最大感度が得られます。

実例として、高周波ケーブルコネクタの「不良部品」の磁気特性は、「良品」と比較すると桁違いに高くなる場合があります。例えば、不良部品は 1000 nT 以上になるのに対し、良品のコネクタは 100 nT 以下になります。

高周波電子コネクタの磁気特性を検査するには、フェルスター社の **MAGNETOMAT** または **MAGNETOSCOP** を **PFD-100** プロブと一緒に使用することを推奨します。