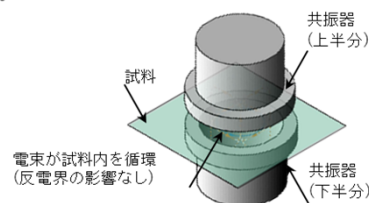
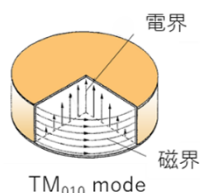
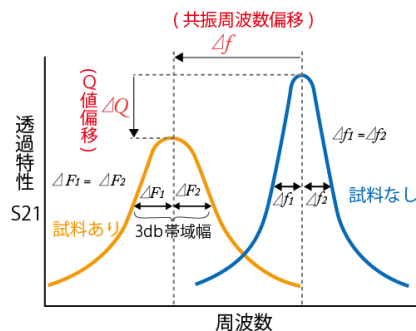


# 共振器摂動法 誘電率・透磁率測定 技術概要

共振器摂動法では、測定試料を共振器に入れたことによる共振の変化すなわち摂動から材料パラメータを求めます。ここでは、弊社が提供する各種共振器の要素技術の概要を紹介します。

## 摂動法による正確な誘電率測定

共振器摂動法では、共振器の電界最大部分に誘電体試料を入れることによる共振状態の変化から複素比誘電率を測定します。1-10 GHzで使用するTM<sub>010</sub>/020モードの共振器の場合、円筒の中心部が電界最大部にあたります。周波数の変化から誘電率が、Q値の変化から誘電損が求められます。共振器自体のQ値が非常に高いので（10,000以上、代表値）、低損失試料の挿入によるわずかな損失変化も、大きなQ値の変化をもたらすため、低損失材料でも正確な測定が可能です。



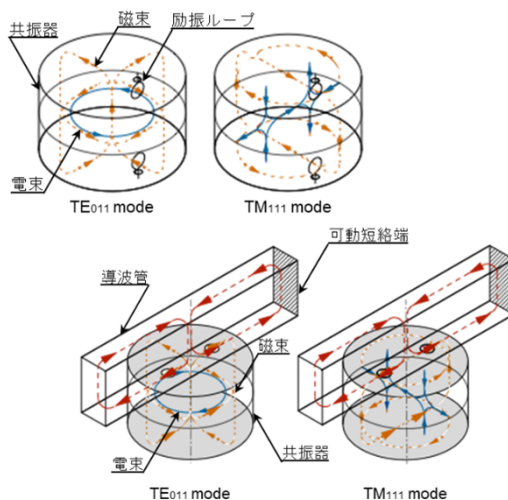
## 高周波に強いスプリットシリンダ

共振器を中央で分割（スプリット）して、板状の試料を挟んで測定する方法は、スプリットシリンダ共振器摂動法として知られています。この方法では、電束が試料内を循環するため、電束の切れ目に生じる反電界の影響を受けません。反電界の影響は高周波で顕著になるため、スプリットシリンダは高周波での測定に適しています。

## スプリットシリンダを80 GHzまで拡張

スプリットシリンダの高周波での課題は、測定に使用する共振（TE<sub>011</sub>）と不要な共振（TM<sub>111</sub>）の分離です。共振器の構造によって分離する方法がありますが、周波数が高くなるほど加工精度の要求が非常に厳しくなります。

新しい80 GHzスプリットシリンダでは、励振機構に導波管を用いることでこの問題を解決しています。導波管の底面に一对の結合孔をもうけ、そこから大きさが同じで逆向きの磁束によって共振器を励振しています。共振器上面で磁束が逆向きのTE<sub>011</sub>モードは励振され、磁束が同じ方向を向いているTM<sub>111</sub>モードは励振されません。この機構によって誘電率測定に使用する共振モードだけを発生させています。



## ハーモニック共振器による 誘電率・透磁率 多点測定

高い測定精度が得られる共振器摂動法に、矩形導波管のハーモニック共振を利用することで、多点測定による周波数特性評価が可能になります。さらに、磁束と電束の分布の違いを使って、誘電率と透磁率の両方を1台で測定することも可能です。誘電率測定を行う場合は、試料を電界最大部分に入れて、それによる摂動から誘電率を測定します。同様に透磁率測定は磁界最大部分に試料を入れて測定します。

ノイズ抑制シートや電波吸収体など、誘電率・透磁率の周波数変化が大きい材料の評価に最適です。

