

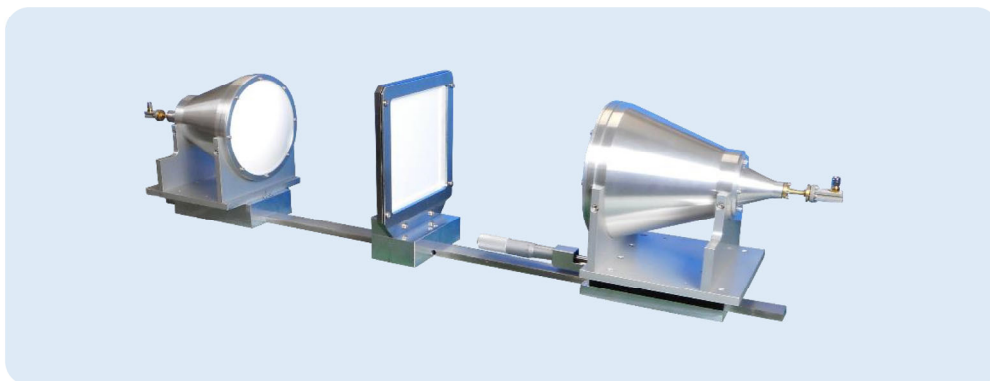
## Sパラメータ法

## フリースペース法 測定治具

5 GHz - 110 GHz

## 測定再現性の高い汎用ソリューション

- 電波暗室や吸収体なしで正確な測定が可能
- 移動や設置が楽な軽量設計
- 正確な測定を可能にする1  $\mu\text{m}$  精度のアンテナポジショナー



誘電率・透磁率・斜入射反射特性など幅広い用途に柔軟に対応できるフリースペース法は、マイクロ波の材料評価になくはならないものです。サイドローブが極めて小さい誘電体アンテナを用いて不要反射を抑え、電波暗室や電波吸収体なしで正確な評価を可能にした画期的なソリューションです。

また、従来は大掛かりになりがちだったメカ機構を大幅に見直し、測定精度を維持したまま軽量化に成功しました。アンテナポジショナーの精度は一切妥協していませんので、誘電率・透磁率測定に不可欠の正確なTRL校正が可能です。

Keysight材料測定スイート N1500Aと組み合わせて効率的で信頼性の高い材料測定が行えます。

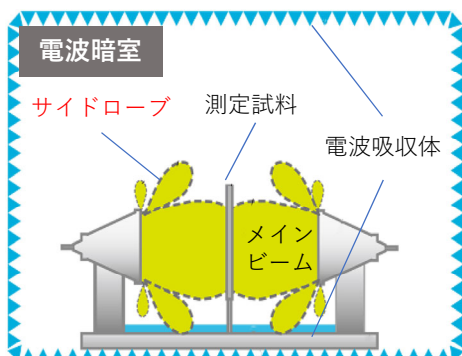
## 誘電体レンズアンテナのメリット

独自設計の誘電体アンテナが信号の直径を試料面で約3波長まで絞り、サイドローブを-30 dB以下に抑えます。電磁波の不要反射がほとんど発生しないため、周囲の電磁環境を気にすることなく材料測定に専念できます。また信号が絞られているため、試料のサイズを小さくできるメリットもあります。

従来のように、電波暗室や電波吸収体を必要としないため、大幅なコストダウンとエンジニアリング工数の削減につながります。

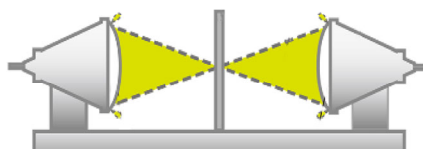
斜入射反射測定においても共通のプラットフォームを使用して、不要反射の影響を受けにくい再現性の高い測定が可能です。

### 従来技術

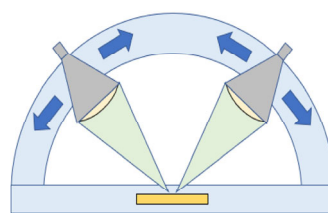


### 新技術

#### 伝送測定



#### 斜入射反射測定



## システム構成例

- Keysight PNA ミリ波テストシステム N5290A (110 GHz)
- Keysight材料測定スイート N1500A
- 1 mm テストケーブル
- フリースペース 110 GHz FS-110
- Windows PC

## 製品ラインナップ

型番	品名	周波数範囲	測定ビーム径	測定ビーム サイドローブ	アンテナ焦点距離
FS-18	フリースペース 18 GHz	5-18 GHz	3 λ	-30 dB	380 mm
FS-110	フリースペース 110 GHz	18-110 GHz	3 λ	-30 dB	280 mm

### 主要オプション

- FS-110-OR 斜入射反射測定対応

## Sパラメータ法 誘電率・透磁率測定 技術概要

測定対象の材料を含む伝送路のSパラメータを元に誘電率・透磁率を求めることができます。材料を自由空間に設置して測定するフリースペース法と、同軸線路や導波管などの閉じた空間に材料を挿入して測定するサンプルホルダー法に大別されます。いずれも材料の周波数特性を評価するのに最適です。一方で、損失測定の精度がネットワーク・アナライザの位相測定に依存するため低損失材料の評価には制限があります。（低損失材料の評価には共振器摂動法が有効です。）

Keysight材料測定スイート N1500Aと組み合わせることで、効率的で信頼性の高い材料測定が行えます。N1500Aは、さまざまなアルゴリズムに対応していますが、その中でも代表的なものを以下に示します。

N1500A	モデル名	測定 Sパラメータ	材料パラメータ	概要
Reflection/Transmission Mu and Epsilon	Nicholson-Ross-Weir (NRW)	S11, S21, S12, S22	$\epsilon_r \mu_r$	NicholsonとRossによって開発され、のちにWeirによって、Sパラメータから誘電率と透磁率を計算するためにネットワーク・アナライザに適用されました。半波長を超える厚さの低損失サンプルでは不連続部が生じる可能性があります。フェライトや電波吸収体などの磁性材料の評価に最適です。
Reflection/Transmission Epsilon Precision	NIST Precision	S11, S21, S22	$\epsilon_r$	Sパラメータから誘電率を計算するために、NISTによって開発されました。比較的厚みのある低損失誘電材料サンプルに最適です。
Transmission Epsilon Fast	Fast Transmission	S21, S12	$\epsilon_r$	誘電率を予測し、その予測値から計算されるSパラメータと実測値の差が、所定の値より小さくなるまで最小化を繰り返します。S21とS12、またはその平均値を使用します。比較的厚みのある低損失誘電材料や、反射測定の顕著な誤差が避けられない場合に最適です。