

# 正確な S パラメータ測定のための治具補正手法 Compensation Method of the Test Fixture to Realize Accurate S-parameter measurement

辻井 修  
Osamu Tsujii

アジレント・テクノロジー (株) 〒192-8510 東京都八王子市高倉町 9-1  
Agilent Technologies Japan, Ltd. 9-1 Takakura-Cho, Hachioji-shi, Tokyo, 192-8510 Japan

## Abstract

S-parameter is widely used in design and verification of electronic device and material. To realize accurate simulation and minimum margin in design and manufacturing, accurate S-parameter is always required. This report introduces the latest compensation method to improve test accuracy of S-parameters.

## 1. はじめに

S パラメータ (S パラ) は電子部品、材料の特性を記述するパラメータとして、広く利用されており、正確な測定値が、シミュレーションの精度向上、設計や、製造における許容値の減少による歩留まり向上などの為に、常に望まれている。本報告では、同軸端での校正に加えて効果のある最新誤差補正手法を報告し、治具やプローブを用いた測定における正確な測定を支援する。

## 2. 高周波 S パラ測定の誤差要因

測定誤差要因は多数存在し、発生個所として、まず 2 種類に分類される。

- 1、測定器から校正面 (例：同軸テストポートケーブル端) までの間
- 2、校正面からデバイスまでの間 (治具やプローブ)

さらに誤差の特性により、3 種類に分類される

- A. システム誤差  
常に存在し、誤差をモデル化することで数学的に除去可能
- B. ランダム誤差  
信号経路中のコネクタ緩みや、スイッチ再現性、デバイスとの圧着、位置精度など
- C. ドリフト誤差  
温度変化による、治具サイズ、ケーブルや測定器の変動、メカニカルなストレス

1-A (測定器から校正面までのシステム誤差) は、12 term の誤差モデルを適用した場合フル 2 ポート、SOLT 校正で、誤差補正が可能である。

1-B や 1-C は校正後に温度や状態が変化するこ

とにより、測定誤差となるので問題である。

## 高周波 S パラ測定の誤差要因

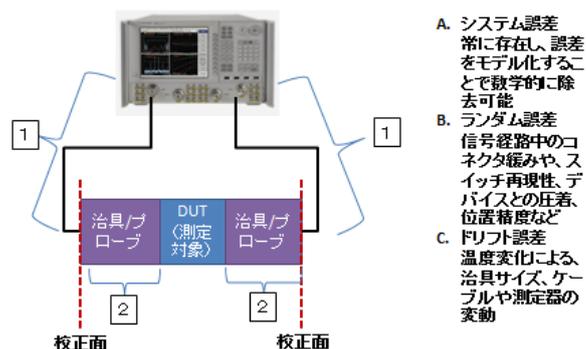


図 1 高周波 S パラの誤差要因分類

2-A は、ポート延長や治具の特性を S パラとして測定値から取り去る De-embedding 法が適用できる。治具の正確な特性化がここでは、重要であり様々な方法が提唱されている。

2-B や 2-C も 2-A のシステム誤差補正後に変化されると、当然誤差となる。この変化は補正不可能なので、変化を少なくする対処が必要である。

2-A の治具のシステム誤差補正については、井部氏の、非同軸環境での S パラメータ測定手法で議論されているため、ここでは、2-A の治具の特性化の追加最新手法と、1-B, 1-C の校正後の校正面までの状態変化に対応する手法を報告する。

## 3. 治具特性化の最新手法：

### Automatic Fixture Removal (AFR)

基板上にデバイスを配置し、測定するケースでは、