

## 第2章 同じ実験条件の測定データがExcelに集まっていく便利さ!

# ピッ! いろんなフィルタ特性の自動PC計測実験

林 輝彦 Teruhiko Hayashi

NanoVNAの適用例として、入出力インピーダンスが50Ωまたは75Ωで、入出力に同軸コネクタを備えたフィルタやモジュールを測定してみます。同軸コネクタを入出力に備えたフィルタであれば、その特性を測るのには、なるべく短めの同軸ケーブル(パッチ・ケーブル)を用いてNanoVNAに接続するだけです。

正しい測定を行うためには、若干の注意も必要です。以下に、測定を行う際の要点を挙げました。この章で説明したExcelのシートは本誌ダウンロード・コーナー\*からダウンロード可能にしておきますので、必要な変更を加えて、NanoVNAと接続してご利用ください。

### ● VNAの測定ポートの基準インピーダンスは50Ω

通信システムの設計方法として、個々の機能モジュールの入出力インピーダンスを50Ωとし、それらを伝送線路、すなわち同軸ケーブルを使って接続して組み上げていくモジュール・ベースの設計法があります。扱う周波数が高い(10MHz以上)場合は、この設計スタイルが絶対的な主流といえます。増幅器やフィルタ、ミキサなどの主要な機能モジュール、デバイスは、入出力のインピーダンスが50Ωに設定され提供されるのが普通です。

今日広く使われるインピーダンス50Ωという値がどのようにして決められたかは、筆者は詳しくありま

せんが、50Ω以外の基準インピーダンスとしては75Ωという値も広く使われます。家庭のテレビ・アンテナ接続用のケーブルの特性インピーダンスは75Ωです。こちらは、半波長ダイポール・アンテナの給電点インピーダンスが約73Ωということと関係がありそうです。基準インピーダンス50ΩのNanoVNAを使い、75Ωの回路の伝送特性を測定したいこともあります。

### 実測①…カットオフ周波数19.2MHzと1.2MHzのローパス・フィルタ(自作)

高周波回路の実験や測定を行う際に、不要な信号が測定に影響を与えないように、フィルタを挿入する必要に迫られることがあります。そうしたときのため、手元に素性のわかっているフィルタをいくつか用意しておくとう便利です。

写真1に示すのは、そのような筆者の常用フィルタの1つです。ローパス・フィルタとしての仕様は、カットオフ周波数11.3MHz、遮断周波数19.2MHz、保証減衰量40.8dB、帯域内リプル0.011dBといったものです。5次のLC型の楕円関数フィルタ(減衰極は2個)として、かなり以前に設計/製作したものです。10MHzの信号の高調波を取り除き、きれいな単一の正弦波信号に近づける目的で使用します。回路を図1

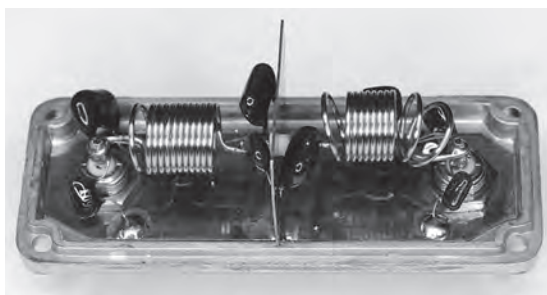


写真1 カットオフ周波数11.3MHzの測定補助用ローパス・フィルタ  
筆者の常用フィルタの1つ。5次のLC型楕円関数フィルタで、手巻きの空芯ソレノイド・コイルとマイカ・コンデンサで製作

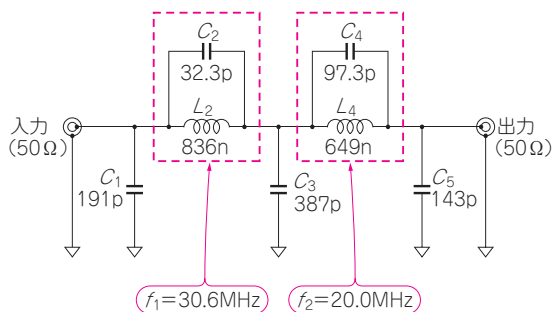


図1 カットオフ周波数11.3MHzの測定補助用ローパス・フィルタの回路  
コイルのインダクタンスの調整は、2つの減衰極の周波数( $f_1$ ,  $f_2$ )の調整で行うことができ、製作はしやすい