

第8章 基本的なスペクトル観測から ちょっと気の利いた測定まで

スペクトラム・アナライザによる 実回路の観測

石井 聡
Satoru Ishii



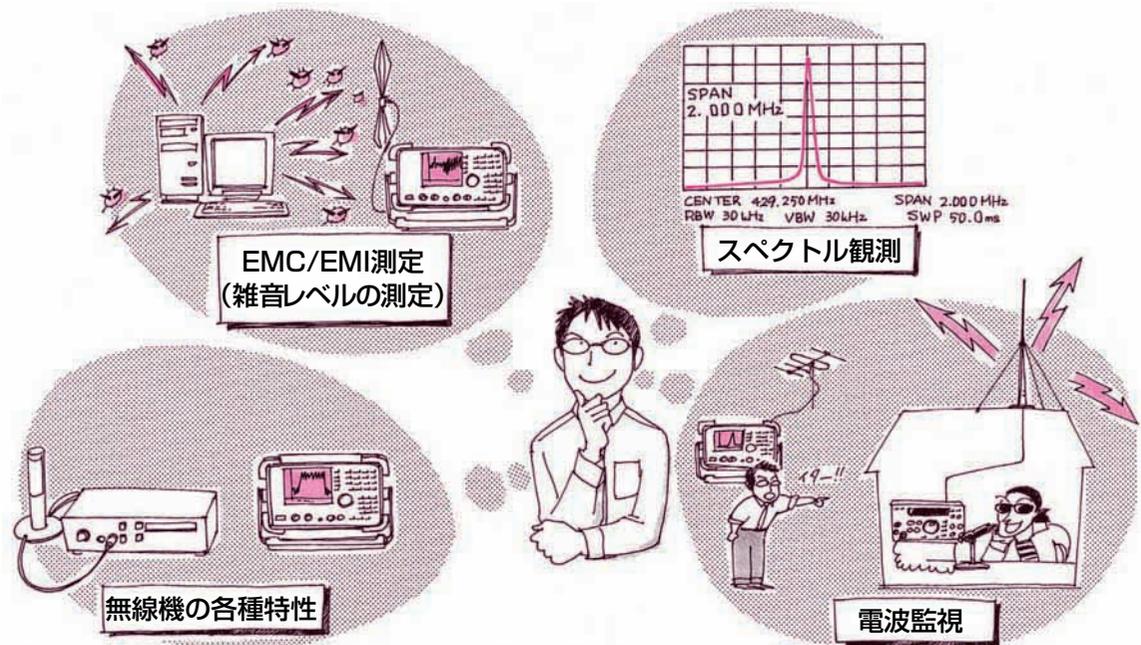
はじめに

従来、各種の記事で紹介されているスペクトラム・アナライザ(以下、スペアナ)による信号の測定例は、基本であるスペクトル観測がほとんどだったと思います。しかしながら、スペアナはもっと多種多様な測定が可能です。以下に例を挙げます。

- 変調特性の測定(AM変調度, FM変調指数)
- 変調送信波の帯域特性測定
- 周波数偏移特性の測定(変調波, VCOなど)

- バースト波測定
- 無線機から放射される不要波(送信スプリアス, 受信副次放射)
- 伝送特性(ただしトラッキング・ジェネレータが必要)
- アンテナの性能解析(送信機やRF信号発生器などが必要)
- EMC/EMI測定
- 雑音レベルの測定
- 電波監視(違法電波の発見)

本稿では、基本的なスペクトル観測例から、実際の



Keywords

バースト波, 周波数偏移特性, スペクトル観測, 変調特性, 8563E, FDH01TJ, dB, dBm, RBW, マーカ測定, リファレンス・リーク, SFDR, ゼロ・スパン, バースト送信波, スローブ検波, スカート, Video Band Width, VBW, NF, 雑音指数, 占有帯域幅, 隣接チャンネル漏洩電力, ACP, プリアンプ.

高周波回路設計現場で使われている測定例まで、測定方法の説明も含めて幅広く紹介していきます。

● 使用した測定器と被測定器

測定に使うスペアナは写真1に示す8563E [アジレント・テクノロジー(株)] です。このスペアナはポータブル型で30 Hz～26.5 GHzまで測定できるものです。

被測定機器には、写真2に示すFDH01TJ [双葉電子工業(株)] (以下、無線機) を使います。これは400 MHz帯の特定小電力無線を使ったデータ通信機です。

● オシロは横軸に時間、スペアナは横軸に周波数

ところで皆さんも昔、フーリエ変換を勉強したときに、数式を示されても実感がよくわからなかったと思います。測定対象信号をオシロスコープで測定するタイム・ドメイン測定(横軸は時間)に対して、スペアナのフリケンシ・ドメイン測定(横軸は周波数)が、実は測定対象信号のフーリエ変換なのです。フーリエ変換は時間軸を周波数軸に変換するわけですから、スペアナはフーリエ変換の結果を画面に表示していると直感的に理解できます。

事前に理解しておいて欲しいこと

RF回路の測定に限らずどんな電子回路測定でも同じだと思いますが、何を測定するかということと、測

定対象に接続したときの測定器の影響を十分に考えなくてはなりません。

● 何を測定するか

例えばリストされている測定項目があっても、測定作業はわかっているとしても、スペアナには各種の設定がありますし、最適な測定方法もあります。それらを理解して測定を開始することが大切です。

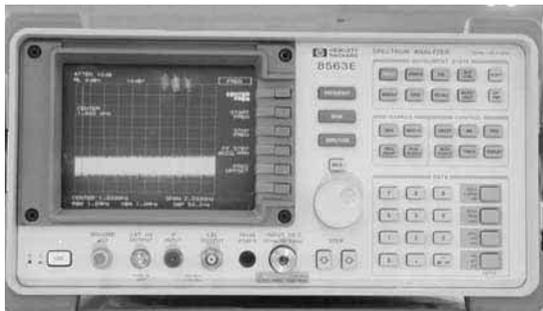
例えば平均量を測定しなくてはならないのに、最大量を測定してしまうなど、うっかりでは済まされない間違いをすることがあります。

場合によっては別の測定器のほうが確だったりします。例えばパワー・メータによる電力測定などが良い例です。

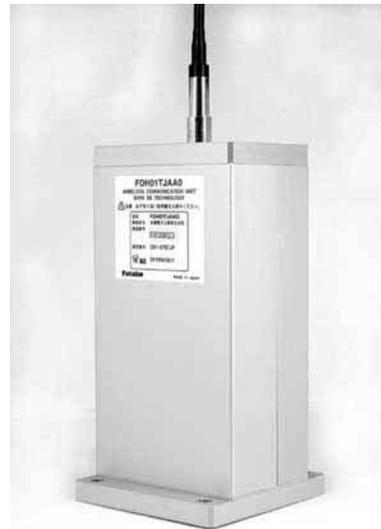
● 被測定回路に与える影響やミス・マッチ

VCOなど、負荷の影響を受けやすい回路を測定する場合には、図1に示すように測定による影響を与えないよう配慮することが重要です。

また、出力インピーダンスが50 Ωでない回路を測



〈写真1〉 測定に使った26.5 GHz スペクトラム・アナライザ8563E [アジレント・テクノロジー(株)] の外観



〈写真2〉 400 MHz 帯特定小電力データ無線機FDH01TJ [双葉電子工業(株)]

〈図1〉 被測定回路への影響

