

第4章 オシロのFFT機能はなぜ要注意か

FFTアナライザによる周波数の正しい測り方

渡辺 潔 Kiyoshi Watanabe

周波数成分を調べるには

- 信号をいろいろな周波数成分の集合として観測する
一般に、信号にはいろいろな周波数成分が含まれます。例えば、方形波は次の式で示されます。

$$\sin \theta + \frac{1}{3} \sin 3 \theta + \frac{1}{5} \sin 5 \theta + \dots$$

オシロスコープは時間に対する波形を観測する測定器ですが、用途によっては、周波数成分を確認するほうが重要なことがあります。時間軸と周波数成分の関係を示したのが図1です。右側がオシロスコープなどの時間に対する測定器、左側がスペクトラム・アナライザなどの周波数軸測定器のイメージです。

- スペクトラム・アナライザとFFTアナライザの違い
古典的スペクトラム・アナライザは狭帯域のフィルタをスイープすることで周波数成分を得るため、リアルタイム性はありません。繰り返している信号でなくては、正しいスペクトラムを表示できません。

それに対してFFTアナライザは、オシロスコープと同様に、メモリにすべての周波数成分を同時に取り込みます。時間軸データから演算で周波数解析を行うため、入力信号は繰り返しである必要はありません。

現在はスペクトラム・アナライザも周波数変換後にFFT解析をおこない繰り返しでない信号も解析できます。リアルタイム・スペクトラム・アナライザやシグナル・アナライザと呼んで、古典的なスペクトラム・アナライザと区別していることがあります。

FFT解析のしくみ

- 波形データをメモリに記録してFFT解析

高速フーリエ変換FFT(Fast Fourier Transform)は、時間関数から周波数関数への数学的な変換であるフーリエ変換を、いくつかの制約を追加することで、高速に行う手法です。

そのため、FFT解析では図2のような手順があります。まず、オシロスコープのようにA-D変換して波形データをメモリに記憶します。メモリの最初の波

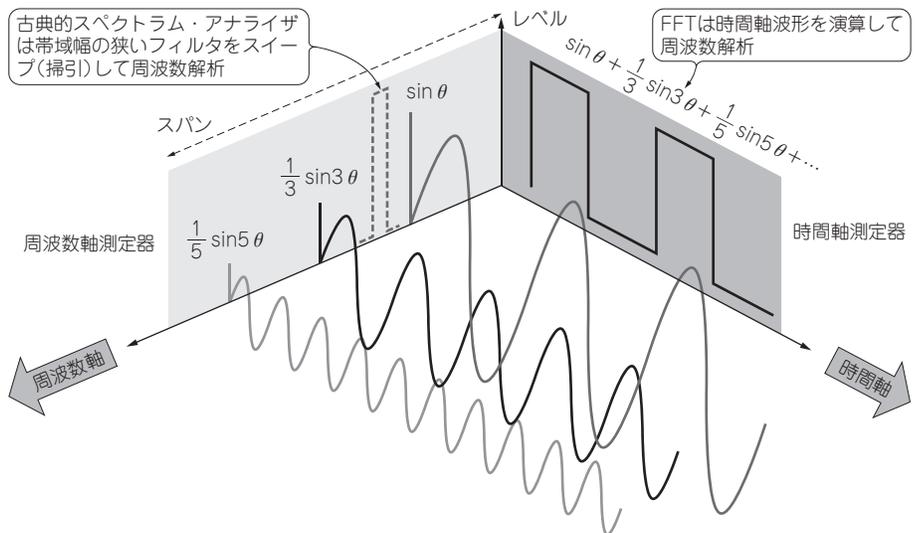


図1 時間軸で見た波形と周波数軸で見た周波数成分

イントロダクション

第1部

1

2

3

4

5

6

7

第2部

1

2

3

4

第3部

1

2

3

第4部

1

2

3

4