

第3章

FFTと自己相関を使って 信号を解析してみよう

デジタル・フィルタは信号を「処理する」手段であり、「解析する」手段ではありません。

本章では「FFT」と「自己相関」を取り上げて、それらを使った信号解析を紹介します。それによって信号の正体が明らかになり、その後の処理の大きなヒントになります。

3.1 フーリエ変換とFFT

3.1.1 周波数成分はフーリエ変換で分かる

あらかじめ雑音の周波数が1 kHzと分かっているならば、フィルタを使って1 kHzの信号の振幅を小さくできます。

しかし、雑音の周波数が分からない場合は、どうすればよいのでしょうか？

信号は周波数や振幅が異なるたくさんのサイン波を足し合わせてできています。信号に対して高速フーリエ変換(FFT; Fast Fourier Transform)を行うと、信号に含まれる周波数成分を知ることができます。

dsPICにはFFTComplexIPというDSP関数が用意されています。この関数を使えば、少ない命令サイクル数(実験では4190サイクル)で簡単にFFTを行えます。写真3-1は、付属dsPICマイコン基板とトレーニング基板を応用して製作したFFTアナライザです(次節参照)。LINE INに入力した音声に対してFFTを行い、周波数分布を表示しています。

3.1.2 フーリエ変換とは？

どんな複雑な波形でもサイン波に分解できる…これはフランスの数学者フーリエが発見した定理です。そして、それを行う手法をフーリエ変換といいます。

フーリエ変換と聞くと難しい数式の羅列を想像するかもしれませんが、ここでは数式を使わず、フーリエ変換を行う目的を簡単に説明します。