



高速A-D/FPGA/DSP/DDS搭載基板を動かしながらしくみを学ぶ

# フルデジタル無線&変復調 実験室

⑨ FM復調のアルゴリズム  
西村 芳一 Yoshikazu Nishimura

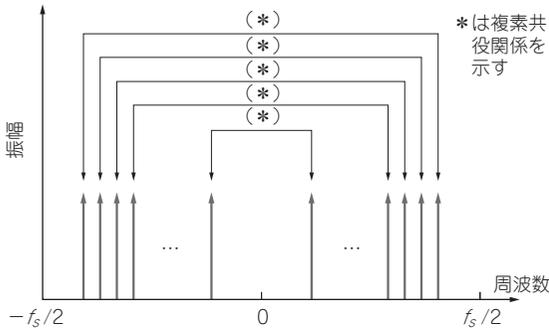


図1 共役複素数スペクトルのペア

先月号では、 $I/Q$ 信号からAM信号を復調するアルゴリズムに関して説明をしました。今回は、AM変調などの線形変調とは異なり、非線形変調(指数変調)の代表であるFM(Frequency Modulation)信号の復調のアルゴリズムを解説します。

## 線形変調と非線形変調との違い

まず、線形変調と非線形(指数)変調との違いをおさらいします。

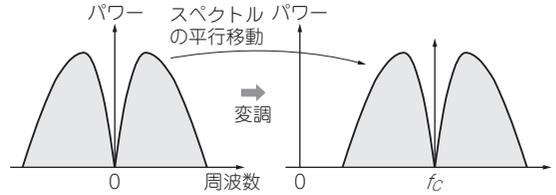


図2 線形変調であるAM変調波のスペクトラム

### ● AM信号は線形変調

マイクロフォンなどの現実の信号は、 $I/Q$ (複素数)で表すと、最終的に実数でなければならぬので、 $Q$ 成分はゼロでなければなりません。虚数軸の $Q$ は現実には存在しないからです。そこで、このサンプリングされたマイクロフォンの信号の $I/Q$ 信号をフーリエ級数展開しますと、その結果として図1のように、共役複素数のペアが必ず現れます。虚数ぶん( $Q$ 成分)は共役複素ペアで、プラス/マイナスでゼロになります。

この信号のスペクトルは真ん中が周波数ゼロですが、これを図2のようにスペクトル上で平行移動して、中心の周波数を $f_c$ としたのがAM変調です。平行移動してもスペクトルの形は変わりません。復調は $f_c$ を再びゼロまで戻せばよいわけです。周波数を線形に移動するという意味で、これを線形変調と呼んでいます。

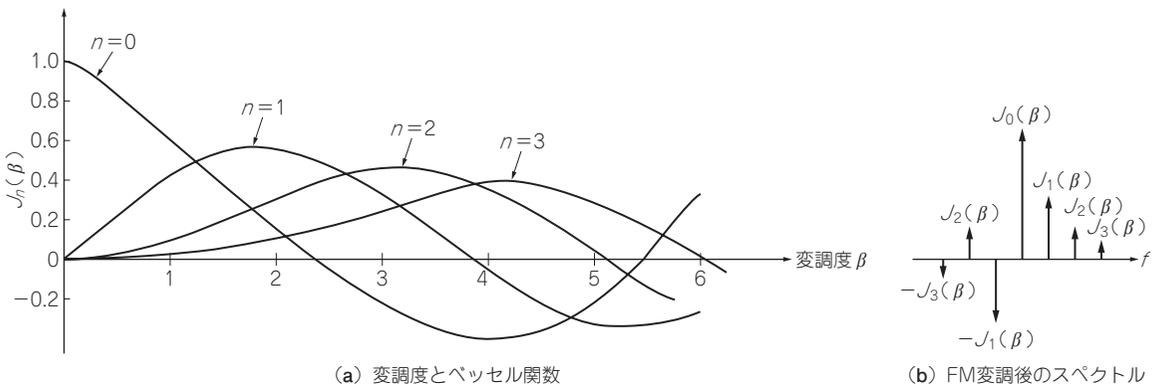


図3 FM変調のスペクトラム