

多重化伝送の登竜門「IQ直交変調」がわかる

# デジタル変調技術 基礎の基礎

## ① デジタル変調の第一歩「PSK」

石井 聡  
Satoru Ishii



携帯電話(LTEなど)、地デジ放送(OFDM)、無線LAN(IEEE 802.11nのMIMOなど)、最新の無線システムは、使える周波数帯域の限られた電波を利用して、100 Mbpsを超えるスピードで大量のデータを伝送しています。ここでは、ビット信号をキャリアという別の信号に加えてその位相と振幅を巧みに変える「直交デジタル変調(IQ直交変調)」の技術が使われています(図1)。

IQ直交変調は今や無線データ通信の基本技術です。本誌11月号特集 第5章でもIQ直交変調を採りあげましたが、「詳しく知りたい」という読者の声がありました。連載では、この基礎技術を実験を交えて解説します。

連載では次のようなテーマを用意しています。

- 変調の基礎と位相変調「PSK」
- 多重化伝送の第一歩「直交変調」
- 周波数同期と位相同期
- 直交変調の技術
- 4値直交変調「QPSK」

有線・無線にかかわらず、デジタル・データ通信の高速化を目指している方の参考になればと思います。

〈編集部〉

### 多重化を実現するための第一歩 「変調」

#### ● 無線通信するなら…「変復調」

無線でビット情報を相手方に伝送したい場合、そのままの信号をアンテナにつっこんでもダメです(図2)。キャリア(carrier; 搬送波とも呼ぶ)という特定の周波数の正弦波を用いて、送りたいビット情報信号でキャリアの調子を変化させる必要があります。キャリアという台車にビット情報を乗せて伝送するイメージです。

この「調子を変える」ことを「変調」と呼びます。逆に、受信側で変調した信号をもとの情報に戻すことを「復調」と言います。これらを合わせて「変復調」と言います。

直交変調技術は信号処理などと同じ汎用技術だニヤ

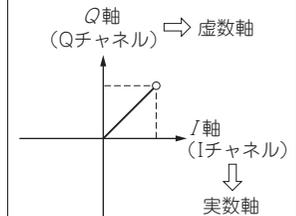


図1 現代の無線システムは位相と振幅を巧みに変える「直交デジタル変調(IQ直交変調)」の技術を使っている

#### ● 信号に正弦波を加えてその調子を変えてやる

ビット信号に特定の周波数の正弦波を加えて、送りたいビット情報でキャリアの調子を変化させる「変調」を拡張していくと、複数の信号を多重化して送信することもできます。

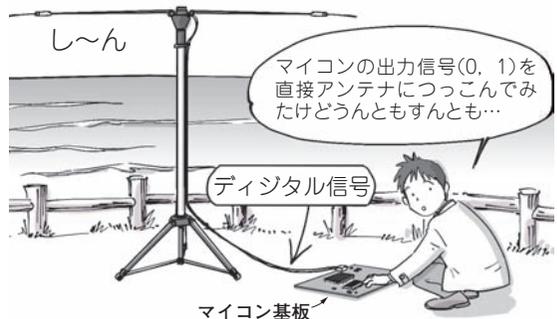


図2 無線で信号を伝えるためには「変調」が必要