

やり直しのための 伝送数学



三谷 政昭

連載第9回の今回は、アナログ情報から‘0’と‘1’のデジタル情報に符号化した値を信号波形にのせるデジタル変復調処理として、パルス符号変調(PCM)を取り上げる。特に、位相を変えるPSK変調はデジタル通信を支える屋台骨に位置付けられるものなので、しっかりと理解してもらいたい。
(編集部)

第9回 デジタル通信の主役 PSK変調の基礎

前回(2010年4月号, pp.160-170)は、電気通信の基礎を成す「情報を効率良く信号波形にのせるための変調」処理の代表格、振幅変調(AM)、角度変調(FM, PM)の数式表現とその物理的な意味について解説した。

今回からは、デジタル通信伝送におけるコア技術としての変復調処理について説明する。

まずは、「デジタル情報‘0’と‘1’を信号波形にのせる」ためのパルス符号変調のうち、現在のデジタル通信で広く利用されるPSK変調について、基本的な考え方の理解を深めてもらうことを念頭に、わかりやすく具体的に解説する。

携帯電話や地上デジタル・テレビ放送などの基幹技術として利用されるパルス符号変調(PCM, Pulse Code Modulation)がある。これは、音声や画像などのアナログ情報を、‘0’と‘1’で表す2進符号であるデジタル信号にして送受信する方法である。

デジタル変調においては、 $B(t)\cos\{2\pi f(t)t+\varphi(t)\}$ で記述する変調信号(PCM波)を、デジタル情報‘0’と‘1’のパルスにより、振幅 $B(t)$ 、瞬時周波数 $f(t)$ および位相 $\varphi(t)$ を変化させて情報を伝送する。

つまりPCM波は、ある短い時間の範囲内では情報を表す信号パラメータ(振幅、周波数、位相)が同じ値を有する信号となる。図9.1に示すPCM波は上から順に、

- ① AM方式で振幅
- ② FM(周波数変調)方式で周波数
- ③ PM(位相変調)方式で位相
- ④ AMとPM同時方式で振幅と位相

1. パルス符号変調は デジタル通信の主役なり

デジタル通信を基礎になす広汎な応用分野、たとえば

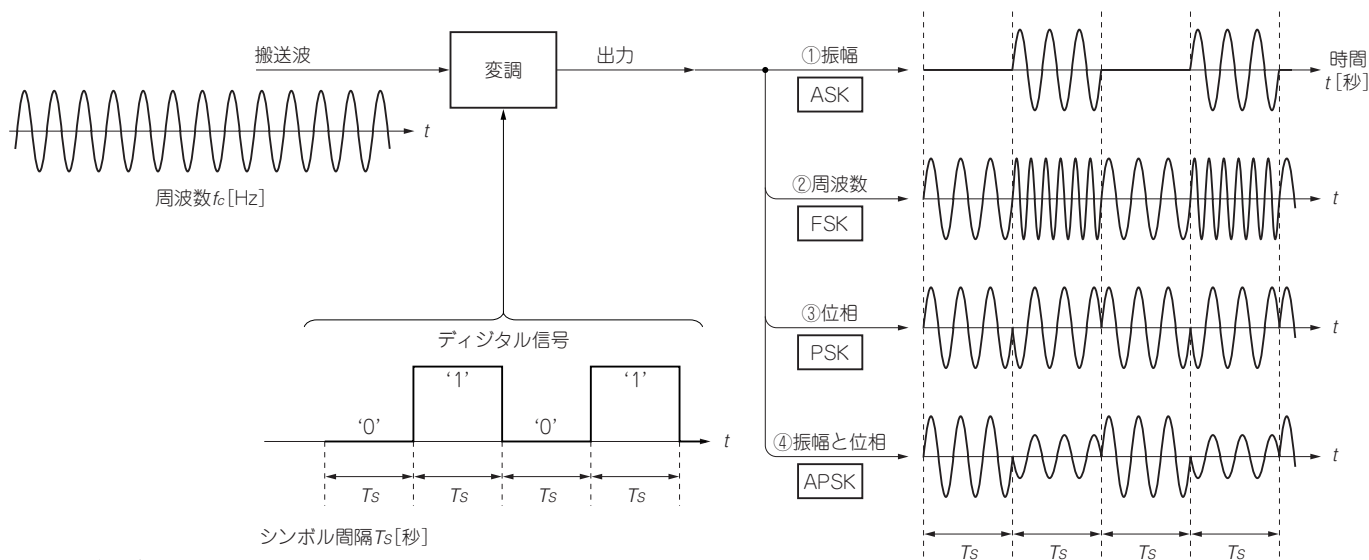


図9.1 デジタル変調方式の種類と信号波形