

方式の違いによる位相変調符号の相違点と一度に伝送可能なビット数
各図は原点からの距離が振幅、X軸からの角度が位相を示す

● OFDM という手法

ハイビジョン伝送に必要とされる大容量のデジタル信号を単純に位相変調で伝送しようとする、どんなに符号を圧縮しても非常に高速の変調をしなくてはなりません。しかし、こうすると占有周波数帯域幅がどんどん広がってしまいます。そこでOFDMという手法が利用されています。

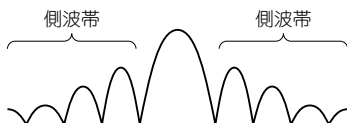
変調速度を高速にすると帯域幅が広がってしまうのは、側波帯と呼ばれるキャリアに付随する信号が発生するのが原因ですが、この側波帯は変調速度に比例して大きくなります。ということは、変調速度を下げれば、側波帯が減ってくれるわけです。

右の図はたくさんのキャリアを用意して、一つ一つのキャリアの変調速度を下げた例です。周波数分割多重通信、FDM(Frequency Division Multiplexing)と呼ばれています。こうすると、一つ一つのキャリアが作り出す側波帯は小さくなり帯域幅も減少します。なぜなら一番外側のキャリアの側波帯が帯域幅を決めるからです。

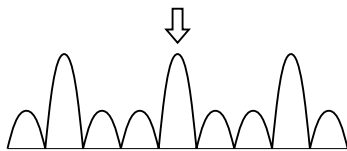
ここでさらに送信信号のキャリアの間隔を狭くしてみましょう。とはいっても狭くしすぎると復号時に符号の判別ができなくなってしまう恐れがあります。

そこで間隔に工夫をします。それぞれのキャリアの間隔をそのシンボルレート(変調するデジタル信号側の周波数)と一致させて、自信号の側波帯の振幅ゼロのポイントと、隣の信号のキャリアの位置がちょうど一致するようにするのです。こうすると隣のキャリアの妨害をしませんから、復号が困難になることはありません。

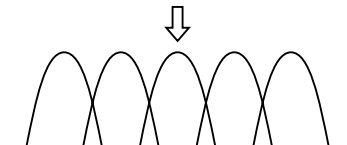
この隣のキャリアとの関係は、先ほどのQPSKの90度ずれた2キャリアと同じ関係になりますので“直交”していると表現しています。そしてこの方式をOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)と呼んでいます。



高速変調すると
側波帯が広がる

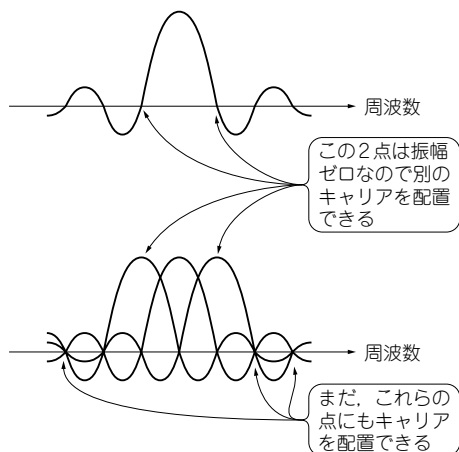


キャリアを増やして
変調速度を下げる
(FDM)

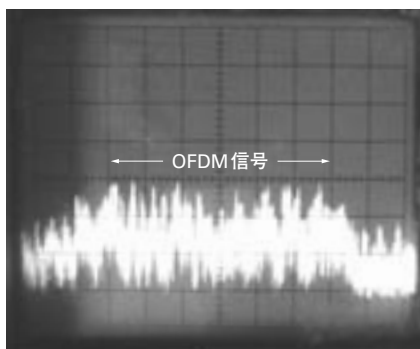


さらにキャリア間隔を詰める
(OFDM)

シングル・キャリアから OFDM への移り変わり



OFDM が成立する理由



スペクトラム・アナライザで実際に受信して
みた OFDM 信号のようす
帯域が広く、個々の信号レベルは低い

● インターリーブ

さて、今一度、p.21の図をご覧ください。最後にインターリーブという処理が行われています。これは何かと言うと、一言でいえば「並べ替え」です。

送信側で符号を並び替えて伝送し、受信側でまた並び順を元に戻しています。どうしてこのような処理が必要かと言うと、デジタル放送で使われている誤り訂正は、