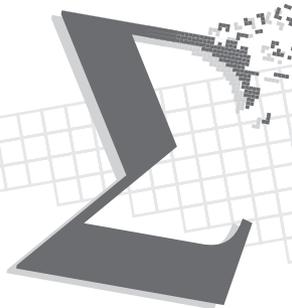


やり直しのための 伝送数学



三谷 政昭

連載第14回の今回は、現代のデジタル無線通信の中核技術「スペクトル拡散通信」を取り上げる。スペクトル拡散通信の考え方は、符号で拡散する/分割するというCDMA(符号分割多元接続)方式における“符号の直交性”に基礎を置くものである。信号処理の具体例を示して、原理を中心にわかりやすく解説する。
(編集部)

第14回 CDMAとスペクトル拡散通信

前回(2010年10月号, pp.156-163)は、デジタル伝送システムを例に、通信品質(BER, SER)による定量的な評価方法に基づき、システム構築のための回線設計法について言及した。

今回は、無線通信(携帯電話)を例にとり、同じ電波の中にある多数の情報から自分宛の情報だけを抽出する“多元接続”の考え方を中心に、代表格であるFDMA, TDMA, CDMAを取り上げて説明する。その際、CDMAではOFDMに直結する基本技術としての“直交する拡散信号”、“スペクトル拡散”などについて、数式的表現とその物理的意味との関連を強く意識して解説する。

1. 無線通信と多元接続

無線通信の最大の応用例が携帯電話ではあることはいうまでもないが、基地局(有線通信での交換機に相当し、複

数の信号の集信/配信を行い、通話チャンネルをつなぐ役割を担う)の一つのアンテナを利用して多数の人が通話するための工夫が欠かせないことは明白である。

- 複数の電波周波数(キャリア, 搬送波)の利用
- 同じ周波数の電波に複数のチャンネル(通話, 情報)を埋め込む

これらの電波の中から、ある特定の通話を取り出すのが多元接続(Multiple Access, 複数のつなぎ方, 異なる通話を互いに独立につなぐという意味)であり、この方法によって第1世代から第4世代までにわたり、携帯電話は、

- FDMA
(Frequency Division Multiple Access, 周波数分割多元接続)
- TDMA
(Time Division Multiple Access, 時分割多元接続)
- CDMA

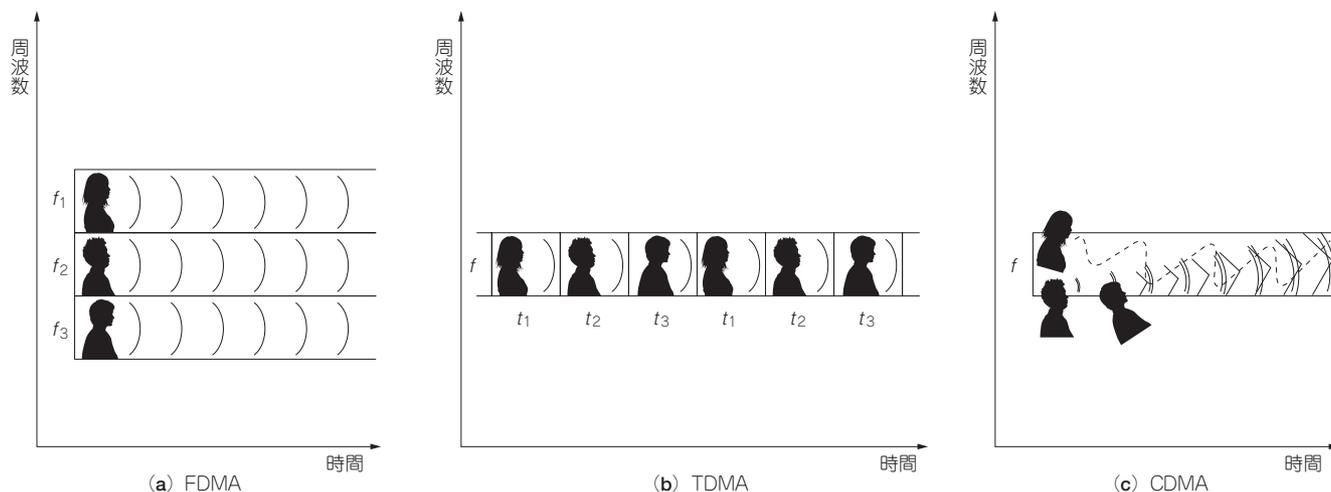


図1 FDMA, TDMA, CDMA(信号伝送イメージ)