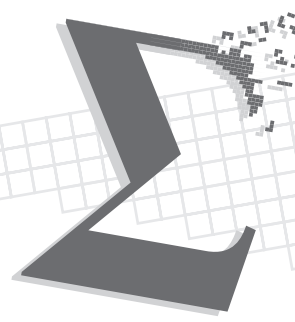


やり直しのための 伝送数学



三谷 政昭

数学と聞いて拒否反応を抱く読者もいるだろう。しかし、数学を正しく理解することが必要な分野は数多く存在する。今回より伝送に関する数学をひもとくべく連載を開始する。デジタル放送への完全移行が間近となった今、伝送数学を勉強するのにもってこいのタイミングだろう。第1回目は、伝送に関する基本的な考え方を解説する。
(編集部)

第1回 伝送数学への誘い

はじめに

昨今の情報伝送技術の進歩は目覚ましく、いわゆる人と人との通信の領域から、人と機械(マン-マシン: man-machine)、さらに機械と機械(マシン-マシン)の間の通信まで発展してきた。特に通信・放送分野においては、携帯電話、地上テレビ放送などのように、アナログ伝送からデジタル伝送への移行が急速に進んでいる。

たとえば、広い伝送帯域と複雑な構成の受信機が必要とされたテレビジョン放送では、データ圧縮とDSP(Digital Signal Processing)、LSI(Large Scale Integrated Circuit)の各技術の進展により、情報量の多い映像を高品質でデジタル伝送することが可能となった(2011年7月24日正午に現行のアナログ放送は停波し、同日からデジタル放送に完全移行する予定)。

こうしたデジタル伝送において、変調/復調、データ

圧縮アルゴリズム、誤り訂正などの基本技術に関わる数学的な基礎をしっかりと身に付けておくことは、技術者にとって必要不可欠のものである、と断言できる。

また、画像や音声などの大量のデジタル情報を送受信して処理するための製品開発やソフトウェア作成などの仕事面では、通信伝送の基本概念としての数学的なセンスが要求されていることも事実である。

伝送数学の本質(直交関数、複素関数、積分変換、情報数理論など)をもう一度基礎からやり直したい人、伝送数学の応用(変調/復調、データ圧縮、符号化/復号化、誤り制御などの基礎理論)をしっかりと理解しておきたい人、…、そういった読者の皆さんにとって、本連載が大いなる知識、知恵を提供するものになれば幸いである。

● 本連載の流れ

情報通信の理想をオヤジ風のだじゃれで表現すれば、情報通心「情けに報いて、心を通わせる(なさけにむくいて、ココロをかよわせる)」ネットワークとなるであろうか(図1.1)。つまりは、「いつでも、どこでも、誰とでも、どんな情報をも、自由に、しかも安く、確実にやりとりできる」通信では、「情報を確実に速く、いかにして遠くまで伝えるか」、すなわち信号の伝送(トランスミッション: transmission)が最大の関心事である。

他方、デジタル・テレビジョン放送を筆頭としたインターネット、ADSL、デジタル通信、iモード、携帯電話などでは、音声や文字、画像などのありとあらゆる情報がすべて'0'と'1'で構成される2値信号のデジタル・データとして統合され、多彩なサービスが商用化されている。

商用サービスにおいては、デジタル・データに対する圧縮、変調/復調、誤り訂正、暗号化などの基本的な信号変換処理を取り込む形で、情報伝送システムが実現され

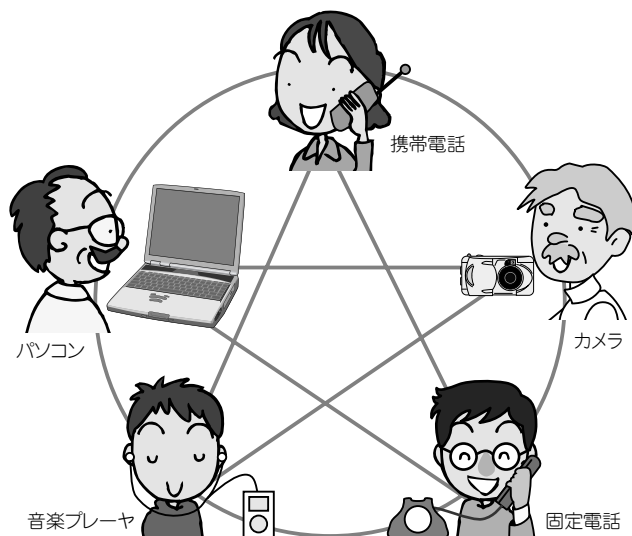


図 1.1 情報通信ネットワーク